

X. Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien.

Von Dr. Emil Tietze.

Bei Gelegenheit meiner in diesem Sommer und Herbst im Banat ausgeführten geologischen Aufnahmsarbeiten, welche sich besonders auf die näheren und weiteren Umgebungen der Ortschaften Bersaska und Swinitza bezogen, lernte ich das Thal der Donau zwischen Basiasch und Orschowa, welche dort die Grenze zwischen Serbien und dem Banat bildet, im Wesentlichen als ein Auswaschungsthal kennen. Die Ränder desselben correspondiren beiderseits mehr oder minder, sobald der Fluss einigermassen schräg gegen die Streichungsrichtung der Gebirgsmassen seinen Lauf nimmt, wie das häufig schon dem Laien der blosse Augenschein lehrt, und wie das auch früher schon von Fachmännern hervorgehoben wurde. Die Existenz der auf der banater Seite entwickelten Formationen musste ich also wenigstens theilweise auch auf serbischem Gebiete voraussetzen, und durfte mich deshalb der Vermuthung hingeben, bei einem Ausfluge nach Serbien Dies oder Jenes zu sehen, was zur bessern Beurtheilung der im Banat auftretenden Gesteinsfolge beitragen könnte.

Leider habe ich zu diesem Ausfluge nur kurze Zeit verwenden können, insofern besonders die vorgeschrittene Jahreszeit des Octobers einer längeren Reise hinderlich war. So bin ich allerdings nicht in der Lage ein geologisch plastisches Totalbild der von mir durchstreiften Gegend zu geben, doch dürften die mitzutheilenden Beobachtungen ausreichen, wenigstens annähernd genau eine geologische Vorstellung von dem untersuchten Gebirge gewinnen zu helfen, wenn auch eine endgiltige Deutung aller zu erwähnenden Vorkommnisse mir nicht gelungen ist. Immerhin ist eine Anzahl von Resultaten gewonnen worden, Dank meiner theilweisen Bekanntschaft, mit den im nordöstlichen Theils Serbiens widerkehrenden Banater Verhältnissen, welche mir eine schnelle Ausföhrung der Reise ermöglichte, und mitunter ohne Mühe gestattete dies oder jenes Formationsvorkommen festzustellen.

Als die wesentlichsten dieser Ergebnisse dürften zu betrachten sein, die Feststellung von braunem Jura bei Boletin, von Tithon, Neocom und olivinhaltigem Gabbro bei Milanowatz, von Sanidinporphyren im Porečkathale, die Auffindung von Cornubianiten im Szaszkathale, von Trachyten bei Maidanpeck, die Feststellung des Zusammenhanges dieser Trachyte mit den dortigen Erzlagerstätten und einiger besonderer Erscheinungen in diesen Erzlagerstätten, wohin die Auffindung von sogenanntem

Glaum gehört, sowie die von gediegenem Kupfer in Gesellschaft eines neuen Agalmatolithartigen Minerals, welches Milanit genannt wurde. Dann ist die Feststellung turoner Schichten mit einem der Gosauformation ähnlichem Habitus bei Maidanpeck und die Feststellung des senonen Alters der Kalkc von der Starica bei Maidanpeck und vom Stol nördlich von Saitzchar in diesem Aufsätze zu begründen gesucht worden, und ausserdem wird auch die vor einigen Jahren durch B. v. Cotta aufgestellte Theorie über die Eruptivgesteine Serbiens (Banatite) discutirt werden. Diese Inhaltsübersicht in einer Vorbemerkung zu geben, habe ich für zweckmässig gehalten, damit trotz des allgemein gehaltenen Titels jeder Leser gleich jetzt beurtheilen könne, ob er in diesen Blättern etwas zu erwarten habe, was seinem speciellen Interesse näher läge.

Weil bei der Natur des zu bewältigenden Stoffes und bei den Lücken, welche hie und da in der Darstellung gelassen werden mussten, eine gewisse Ungleichmässigkeit der Behandlung und theilweise eine Art stylistischer Abgerissenheit unvermeidlich war, so ist für diesen Aufsatz nur der Titel von Notizen gewählt worden. Diese Notizen werden sich vornehmlich beziehen auf die Umgebungen der Orte Milanowatz, Maidanpeck, Mossna, Topolnitza, Klokotszewatz, Cernaika, Tanda, Gornjana, Rudnaglawa, Boletin, der Ruine Miloszewa Kula und der verlassenen Dorfschaft Rajkowa reka. Für dieses Gebiet liegt zwar besonders in Bezug auf den Bergwerksort Maidanpeck etwas mehr fachwissenschaftliche Litteratur vor als für das übrige Serbien, allein diese meist kurzen Daten sind trotzdem sehr spärlich. Die allgemeinsten und über die Verhältnisse um Maidanpeck hinausgehenden Aufzeichnungen hat der sächsische Oberberghauptmann Freiherr v. Herder in seiner „bergmännischen Reise in Serbien, ausgeführt im Jahre 1835 (Pest 1846)“ gegeben. So trefflich jedoch die Herder'schen Beobachtungen auch im Einzelnen sein mögen, so darf doch nicht übersehen werden, vor welcher Zeit sie niedergeschrieben, und noch weniger, vor welcher Zeit sie gemacht worden sind. Zudem hat Herder abgesehen von einem mehrtägigen Aufenthalt in Maidanpeck unsere Gegend auch nur flüchtig berührt, und würden seine Mittheilungen in jedem Falle der Ergänzung bedürfen. Später hat Abel im Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt (1851 pag. 57 in seinem Aufsätze „über den Bergbaubetrieb in Serbien“) sich über die Erzvorkommnisse bei Maidanpeck, Rudnaglawa und einigen anderen Punkten des nordöstlichen Serbiens ausgesprochen, ohne übrigens in geologischer Hinsicht über Herder hinauszugehen, da seine Absicht mehr der Darlegung technischer und industrieller Dinge gegolten hat. Derselbe Aufsatz wurde auch im Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann des österreichischen Kaiserstaates für das Jahr 1852 pag. 147 abgedruckt. Dann haben wir Herrn Professor Breithaupt's „Exposé über Maidanpeck“ (Berg- und hüttenmännische Zeitung, Freiberg 1857) zu verzeichnen, in welchem besonders die über die Zersetzung gewisser Mineralien gemachten Bemerkungen neben volkwirtschaftlichen Betrachtungen von Interesse sind. Auch historische Notizen sowohl über Serbien als speciell über den serbischen Bergbau finden sich bei Breithaupt wie bei Abel, am eingehendsten aber hat sich in historischer Hinsicht Herr Max v. Hantken (Bericht über die erste allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien 1858 herausgegeben zu Wien 1859) in seinem Aufsatz „über Serbiens Berg-

bau“ ausgelassen. Später erschien das Buch des Professors B. v. Cotta über „Erzlagerstätten im Banat und Serbien“ (Wien 1865), in welchem, was unser Gebiet betrifft, die Verhältnisse um Maidanpeck auf Grund eigener Anschauung und diejenigen von Rudna glawa auf Grund der Herder'schen Notizen und theoretischer Combinationen dargestellt sind. Die Arbeiten Viquesnel's und Ami Boué's über die europäische Türkei und die neuen Untersuchungen Ferdinand v. Hochstetter's haben gerade den von uns zu beschreibenden Theil Serbiens unberührt gelassen. Damit glaube ich eine vollständige Litteraturübersicht für den von mir besuchten Landstrich gegeben zu haben. Allerdings erwähnt Abel noch eines bergmännischen Gutachtens des Professors Heyrowsky über Maidanpeck, allein ohne genaues Citat, so dass ich nicht einmal beurtheilen kann, ob dasselbe je gedruckt worden ist. Jedenfalls sind die Heyrowsky'schen Beobachtungen in der Abel'schen Auseinandersetzung benutzt und deshalb nicht verloren worden. Dass ich in einem rein geologischen Aufsätze nur die mit dem Fach zusammenhängende Litteratur citire und die Reisebeschreibung von Pirch sowie das ethnographisch so bedeutende Werk von Kanitz ausser Acht lasse, mag mir verziehen werden.

Zunächst war es mir von Interesse die Liegendgrenzen der bei Swinitza auf der Banater Seite an der Donau entwickelten Jura- und Neocombildungen auf serbischer Seite in der Umgebung der Stadt Milanowatz (zum Unterschiede von einer im Landesinnern gelegenen Stadt gleichen Namens, auch Dolnja Milanowatz genannt) kennen zu lernen, und auch die genannten Sedimentformationen selbst in ihrem dortigen Verhalten zu beobachten, natürlich, sofern und soweit dieselben dort vorhanden wären. Auf die gedachten Grenzen traf ich früher als ich erwartet hatte. Dieselben werden durch das Auftreten krystallinischer Gesteine gegeben, welche fast die ganze ca. 3 Meilen betragende Breite der zwischen Milanowatz und Maidanpeck bestehenden Gebirgsmassen zusammensetzen, dann östlich und südöstlich über das Thal des Porečkabaches hinaus sich offenbar weit ausbreiten. Herder spricht von Glimmerschiefern, welche er noch in der Nähe von Brsa Palanka, also gegen die wallachische Ebene zu getroffen haben will, und höchst wahrscheinlich bestehen auch die bis zu einer Höhe von fast 4000 Fuss sich erhebenden Gebirgsstöcke des Gol und Deli Jowan in der Hauptsache aus krystallinischen Schiefer, wie sich der Gebirgsconfiguration nach vermuthen lässt, und wie dies die Geschiebe der von dort herabkommenden Bäche bestätigen. Im übrigen zeigen die krystallinischen Schiefer des nordöstlichen Serbien mindestens dieselbe petrographische Mannigfaltigkeit wie diejenigen des Banat. Sie bestehen meist aus syenitischen, amphibolitischen und Glimmergneissen. Zu diesen Schiefer gehören dem Gebirgsbau nach auch die zwischen der Ruine Miloszeva Kula und dem Dorfe Cernaika im Gebiete der oberen Porečka anstehenden dunkelblauen Schiefer, welche v. Herder als Thonschiefer bezeichnet hat. Die genannte Ruine selbst steht auf solchem Gestein.

Die Analogie mit Banater Verhältnissen würde das Vorkommen von kleinen Fetzen der alten Steinkohlenformation in diesem krystallinischen Gebiet an sich nicht auffällig erscheinen lassen, obschon ich persönlich nichts davon zu bemerken Gelegenheit fand. Auch v. Herder

erwähnt nichts, was auf dergleichen schliessen liesse. Mit Sicherheit kann ich dagegen ein Vorkommen von Gabbro- und Serpentinegesteinen im Bereich dieses Gebietes und zwar östlich von Milanowatz constatiren, und dürfen diese Gesteine im Allgemeinen als eine geologische Fortsetzung der zwischen der Ruine Tricule und dem Dorfe Plaviszewitz das linke Donauufer zusammensetzenden Serpentine angesehen werden, als deren Ursprungsgestein ebenfalls ein Gabbro zu betrachten ist. Herder, obschon er die Reise von dem Dorfe Mossna über den Strbatz nach Brsa Palanka gemacht hat, erwähnt merkwürdiger Weise nichts von solchen Gesteinen. Vielleicht hat er sie unter seinem Glimmerschiefer mitbegriffen.

Der von mir zwischen Tricule und dem Kukujawaherge im Banat beobachtete Gabbro indessen gehört zwar ebenfalls wie der östlich von Milanowatz anstehende einer grossblättrigen Varietät an, im übrigen aber lassen sich beide Vorkommnisse mineralogisch leicht unterscheiden. Während nämlich der Gabbro zwischen Tricule und der Kukujowa oder doch wenigstens die Varietät, die ich persönlich dort gesehen und von dort in Belegstücken mitgebracht habe, bei fast gänzlicher Verdrängung aller anderen Gemengtheile aus grünlich braunen, ziemlich grossblättrigem Diallag besteht, zeigt sich der Gabbro zwischen Milanowatz und der Porečka zusammengesetzt aus einem fast nirgends ins Braune spielenden, grünen Diallag und einem weissen Labrador, welcher an Masse dem Diallag mindestens das Gleichgewicht hält. Ausserdem treten in dem erwähnten serbischen Gestein zahlreiche Partien kleiner, grüner Olivinkörner auf, welche dem Gabbro unterhalb der Kukujowa gänzlich fehlen. Dieser Umstand kann bei einer spätern genaueren Untersuchung der Gabbro- und Serpentinegebilde zu beiden Seiten des dortigen Donaulaufes einiges Interesse erlangen, wie das der Hinblick auf die besonders durch Gustav Rose gut studirte Gabbroformation von Neurode in der Grafschaft Glatz beweist, wo sich die Olivinhaltigen Gabbrovarietäten von den Olivinfreien streng geschieden verhalten, nie in einander übergehen und deshalb ein geologisch mehr oder weniger getrenntes Alter voraussetzen lassen.

Auch im oberen Porečkathale bei Cernaika habe ich unter den dortigen Bachgeschieben einen Gabbro entdeckt, der mit dem von Milanowatz mineralogisch übereinstimmt. Es beweist dies nebenbei, dass Gabbrogesteine auch noch an anderen Stellen im Flussgebiet der Porečka die krystallinischen Schiefer durchbrochen haben. Deshalb will ich gleich hier auch erwähnen, dass ich bei Rudna glawa am nördlichen Thalgehänge der dort fliessenden später in die Porečka mündenden Szaszka in der Nähe des dortigen, gegenwärtig aufgelassenen Erzbergbaues ein Serpentinvorkommen constatirt habe, und dass ein ebensolches Vorkommen sich oberhalb Rudna glawa in der Nähe der Einmündung der Blizna ebenfalls auf der nördlichen Seite des Szaszka-thales befindet. Es muss nachfolgenden Untersuchungen überlassen bleiben Weiteres über diese Dinge festzustellen. Ich will mich desswegen auch an dieser Stelle dagegen verwahren, als hätte ich ausgesprochen, dass die oben beschriebenen Gabbrovarietäten auf die eine oder die andere Seite der Donau beschränkt sein. Ich schreibe eben nieder, was ich weiss.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich die Aufmerksamkeit auf ein mögliches Vorkommen von Chromerzen und Magnesiten lenken, die sich im Serpentinegebiet auf serbischer Seite wahrscheinlich ebenso finden werden als sie auf Banater Seite bereits bekannt sind. Allerdings scheinen in dem besprochenen Theile Serbiens die eigentlichen Gabbrogesteine relativ in grösserer Ausdehnung unzersetzt vorhanden zu sein, als im Banat, wo fast überall das Umwandlungsprodukt, der Serpentin dominiert, der allein als Lagerstätte der genannten Mineralvorkommnisse von Bedeutung ist.

Ich füge nunmehr noch eine Bemerkung hinzu, um das in Rede stehende Auftreten des Gabbro bei Milanowatz örtlich genauer zu fixiren.

Von Milanowatz östlich der Donau entlang gehend trifft man hinter einem in nächster Nähe der Stadt entwickelten, dem unteren Liassandsteine im Banat entsprechenden Sandsteine Hornblendegesteine, welche den krystallinischen Schieferen zugehören, und bald dahinter noch vor der Einmündung der Porečka tritt bereits durch die Strasse gut abgeschlossen der Gabbro auf. Derselbe bildet jedoch auf dem linken Porečkaufer nur eine beschränkte Partie, setzt am anderen Rande des Thales fort und erstreckt sich von dort der Donau entlang weiter nach Osten. Thaleinwärts bei dem an der Porečka gelegenen Dorfe Mossna trifft man bereits wieder den Gneiss und andere krystallinische Schiefer, welche in dem besprochenen Thalgebiet bis auf eine kleine Entfernung südlich von der Ortschaft Cernaika anhalten. Von einem Granit, welchen man dahinter trifft, und welcher der weiteren Erstreckung der krystallinischen Schieferzone nach Süden Grenzen setzt, soll dann noch die Rede sein. An dieser Stelle möchte ich nur noch einiger Gesteinsvorkommnisse gedenken, welche an den Rändern des nebenbei bemerkt ziemlich breiten Porečkathales die Aufmerksamkeit erregen, und welche als räumlich mehr oder minder beschränkte Partien jüngerer Formationsglieder im Bereiche des krystallinischen Gebirges sich darstellen.

Zwischen den Dörfern Topolniza und Klokotszewatz nämlich zieht sich am linken Thalgehänge der Porečka ein Hügelzug hin, der durch die intensiv rothe Färbung seiner Entblössungen sich sofort auffällig von den anderen Bergen der Umgebung unterscheidet. Diese Hügel bestehen aus sandigen, rothen Schieferen und aus Porphyrmassen; die rothen Schiefer sind von sehr ähnlicher Beschaffenheit wie gewisse rothe Schiefer, welche ich im Thale des Jeliszewabaches im südlichen Banat aufgefunden habe, welche dort ebenfalls in intimer Verbindung mit Porphyren getroffen werden, und welche ihrer Lagerung gemäss als Aequivalente irgend eines Theiles der Trias genommen werden müssen, wie ich an einem anderen Orte, in einem anderen Aufsatz auseinandersetzen werde. Der bei Klokotszewatz auftretende Porphyr jedoch besitzt eine rothe felsitische Grundmasse in welcher Sanidinkristalle von meist ziemlicher Grösse (1—1½ Zoll) ausgeschieden sind. Sanidinhaltige Porphyre treten zwar auch im Banat auf und sind dort von mesozoischem Alter (vergleiche meinen Aufsatz, Verhandl. d. geol. Reichsanst. 15. Nov. 1870); indessen gerade eine solche Varietät mit relativ so grossen ausgeschiedenen Krystallen habe ich dort nicht gesehen. Zudem zeigt unser Porphyr keine ausgeschiedenen Quarzindividuen, womit übrigens nicht gesagt

sein soll, das bei genauer Untersuchung überschüssige Kieselsäure sich nicht finden könnte. Die Hinneigung zur Zersetzung theilt jedoch dieser serbische Porphyrtypus mit denen des Banat, sowie er auch eine Beziehung zum Trachytypus nicht verkennen lässt. In der Frage nach dem Alter des Gesteins bleibt für die Beantwortung vorläufig noch einiger Spielraum.

Die rothen und weissen Thonlagen, von denen Herder (l. c. pag. 41) an der in Rede stehenden Stelle spricht, sind auf keinen Fall so mächtig als sie Herder darstellt. Möglicherweise rühren sie von der Zersetzung des Porphyrs her, den Herder gar nicht beobachtet hat. Mir ist das Verhältniss hier nicht völlig klar geworden, und es verdient diese Partie ein näheres Studium, worauf ich künftige Besucher der Gegend aufmerksam mache. Ich konnte nur kurze Zeit zur Untersuchung an dieser Stelle verwenden.

Auf dem rechten Ufer der Porečka kommt nichts von den hier so eben erwähnten Gesteinen vor. Dagegen fand ich bei Topolniza am rechten Ufer des Flusses ein grobes Conglomerat anstehend, über dessen Alter es mir an positiven Anhaltspunkten gänzlich fehlt, da es unmittelbar auf krystallinischen Schiefen ruht und auch von keinem anderen Gestein bedeckt wird. Nur so viel möchte ich aussprechen, dass die Deutung dieses Conglomerates als unterliassisch im etwaigen Hinblick auf die Conglomerate, mit denen der Lias bei Bersaska oder Swinitza im Banat beginnt, deshalb unzulässig erscheint, weil diese Liasconglomerate fast ausschliesslich aus Quarzgeröllen bestehen, unser Conglomerat jedoch aus verschiedenartigen Gesteinstückchen zusammengesetzt ist.

Ein anderes Vorkommen jüngerer Gesteine im krystallinischen Gebiet traf ich bei Klokotszewatz am rechten Ufer der Porečka. Unmittelbar bei genanntem Dorfe befindet sich nämlich eine nicht sehr ausgedehnte Kalkpartie. Dieser Kalk hat meistens eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen Liassalken im südlichen Banat, welche dort unmittelbar auf den untern Liassandstein folgen und beispielsweise an den Felsen von Kirsia Kamenitzi und in der Dragoselka entwickelt sind (vergl. meinen Reisebericht, Verhandl. der Reichsanst. 31. Okt. 1870) und sitzt auf den Gneissen der Umgebung unmittelbar auf. Würde nun dieser Kalk, wofür der Anschein spricht, in der That ident sein mit den genannten Banater Kalken, dann wäre hier ein weiterer Beweis gegeben von der Selbstständigkeit, mit der die einzelnen Glieder des Lias im südlichen Banat und im nordöstlichen Serbien auftreten und von der Unabhängigkeit, die sie in ihrer Verbreitung in Bezug auf einander besitzen, denn die Sandsteine und Conglomerate fehlen im Poreckathale offenbar gänzlich.

Derselbe Kalk wieder bei Klokotszewatz findet sich auch weiter aufwärts und zwar wieder am rechten Ufer der Porečka reka bei dem Dorfe Cernaika. Hier ist seine räumliche Ausdehnung grösser als bei Klokotszewatz, denn er kommt nicht blos unmittelbar östlich von der Ortschaft vor, sondern lässt sich eine ziemliche Strecke weit dem Thalrande entlang nach Süden verfolgen. Auch hier fehlen im Liegenden des Kalkes die betreffenden Sandsteine oder Conglomerate und die Berührung mit dem Krystallinischen ist eine unmittelbare. Dagegen zeigen sich hier im Hangenden des Kalkes mergelige Schiefer, aus denen ich ausser undeutlichen Pflanzenresten auch einen Ammoniten und einen Belemniten mitgebracht

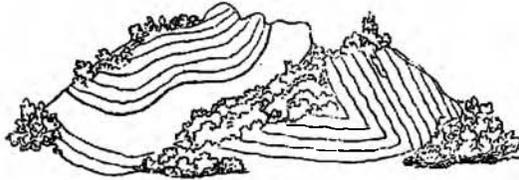
habe. Leider liessen sich diese Dinge nicht bestimmen, und sind wir deshalb mit der Altersdeutung dieser feinglimmerschuppigen Mergelschiefer wieder auf Analogien angewiesen. Eine gewisse Gesteinsähnlichkeit mit den jurassischen Mergelschiefern, welche am sogenannten Saubrännel bei Steierdorf im mittleren Banat anstehen, lässt sich für unsere Schichten nicht leugnen, und vielleicht darf einiges Gewicht auf das Vorkommen schmäler, wulstförmiger Erhabenheiten gelegt werden, welche sowohl die Mergelschiefer von Cernaika als diejenigen des Saubrännel stellenweise auszeichnen.

Auch diluviale Lössabsätze finden sich an den Gehängen des Porckathales. Dieselben sind jedoch von geringer Mächtigkeit. Grössere Massen aufgeschwemmten Gebirges trifft man an den Gehängen des bei Milanowatz in die Donau fallenden Oreszkowitzabaches, ebenfalls im Bereich der krystallinischen Zone, wie das schon Herder (l. c. pag. 23) hervorgehoben hat.

Kehren wir nun zu der Betrachtung der geologischen Verhältnisse bei Milanowatz zurück. Wenn man gleich unmittelbar am westlichen Ende der Stadt auf den Berg hinaufsteigt, an welchem sich in langen Serpentinien die Strasse nach Maidanpeck hinaufwindet, so trifft man zunächst auf graue, merglige Schiefer, welche südlich fallen und von einem Sandsteine bedeckt werden, den man ohne Weiters mit den am andern Ufer der Donau entwickelten untern Liassandsteinen identificiren kann. Im Hangenden dieser Sandsteine wiederum stellt sich ein Quarzconglomerat ein, ähnlich, wenn auch nicht so grobkörnig, wie es gradüber bei Swinitza im Banat im Liegenden der ganzen Jurabildungen auftritt. Hier wie dort lässt sich die Grenze zwischen Conglomerat und Sandstein nur schwer ziehen. Ganz auf der Höhe des Berges angelangt, befindet man sich dann im Bereich der krystallinischen Schiefer. Es bleibt somit keinem Zweifel unterworfen, dass wir es an dieser Stelle mit einem überstürzten Schichtensystem zu thun haben, und dass somit der zuerst erwähnte Mergelschiefer die jüngste Schichtenabtheilung unter den aufgeführten ist. Leider aber ist mir auch in ihm die Auffindung entscheidender Versteinerungen nicht geglückt und bleibt somit die genauere Altersstellung desselben vor der Hand fraglich. Wahrscheinlich stellt dieser Mergelschiefer den Schieferthon vor, von dem Herder (l. c. pag. 23) bei Milanowatz spricht, und den er als tertiären Salzthon darstellen möchte. Diese Deutung ist jedenfalls eine irrige, wie sich schon aus den überstürzten Lagerungsverhältnissen und der übergreifenden Lagerung mesozoischer Kalke über diese Schichten ergibt, von welcher ich gleich reden werde.

Geht man nun von dem besprochenen Berge aus dem Bereich des Krystallinischen heraus, westlich wieder abwärts gegen den Felsen Kotromanae zu, so trifft man — ohne über die Schichtenköpfe des Sandsteines oder des Mergelschiefers hinwegzugehen — gleich unmittelbar unter dem Krystallinischen einen hellen, wohl dem untersten Neocom angehörigen Kalk anstehend, der also offenbar abweichend und übergreifend den Sandsteinen und Mergeln gegenüber gelagert ist. Dass auch dieser Kalk an seinen Rändern gegen das Krystallinische hin unter der soeben dargelegten Ueberkippung zu leiden gehabt hat, lässt sich sehr deutlich am Felsen Kotromanae selbst beobachten, und zwar an der NNW. gerichteten Wand desselben, welche dem auf der Strasse zwischen Milanowatz und

dem Vorgebirge Gröben von Gröben kommenden Wanderer sich darstellt. Beiliegende Zeichnung dieser Wand möge zur Erläuterung dieses Lageungsverhältnisses dienen, wobei nur zu bemerken ist, dass man sich rechts von dem Felsen das Auftreten der krystallinischen Gesteine zu denken hat.



Der betreffende Kalk zeigt übrigens nicht genau das petrographische Aussehen, wie die unzweifelhaften, unteren Neocomkalke des Gröben, von denen weiterhin gehandelt wird. Von organischen Resten sah ich leider nur ein undeutliches Belemnitenstück darin.

Das soeben beschriebene Verhalten, wonach die genannten Kalke unmittelbar mit den krystallinischen Schiefern in Berührung beobachtet wurden, ohne Zwischenschiebung der eine kurze Strecke weiter östlich anstehenden Liassandsteine und Mergelschiefer, macht die Annahme abweichender Lagerung in diesem Falle zu einer nothwendigen. Es sei nur noch bemerkt, dass gleich westlich vom Kotromanac eine Partie krystallinischen Gebirges aus dichten Hornblendgesteinen und syenitischen Gneissen bestehend an den Thalrand der Donau herantritt und auf diese Weise gleichsam einen Keil bildet zwischen den Kalken des Kotromanac, und denen, welche das in die Donau weit vorspringende Vorgebirge Gröben und die damit benachbarten Partien zusammensetzen. Dies wäre in der Nähe von Milanowatz also der zweite Fall des unmittelbaren Herantretens von Gesteinen der krystallinischen Schieferzone an den Donauthalrand; eines andern derartigen Falles, der östlich von der Stadt festgestellt werden konnte, habe ich oben bei Besprechung der Grenzen des Gabbro bereits gedacht. Diese Thatsachen erwähne ich nur desshalb, weil durch sie eine Ausnahme von dem Verhalten gegeben ist, demgemäss die beiden Ufer des Donaustromes zwischen Basiasch und Orschowa in ihrer geologischen Zusammensetzung zu correspondiren pflegen. Auf dem linken Ufer der Donau, nämlich von der Mündung der Sirinnia an über Swinitza bis Tissowitza und weiter stromabwärts finden sich krystallinische Schiefergesteine absolut nicht. Sie werden dort erst etliche Stunden landeinwärts, beispielsweise bei Eibenthal angetroffen.

In grösserer räumlicher Ausdehnung als in der nächsten Umgebung von Milanowatz werden mesozoische Ablagerungen bei Gröben und der Ortschaft Boletin westlich von Milanowatz beobachtet. Dieselben bilden eine genaue Fortsetzung der oberhalb Swinitza auf dem linken Ufer der Donau entwickelten Gebirgsmassen. Prächtig sind dieselben durch den mächtigen Fluss zwischen den Stromschnellen Gröben und Tachthalia abgeschlossen. „Die seltensten, merkwürdigsten Verhältnisse“, schreibt Herder, der bei Gelegenheit einer Wasserfahrt dort vorüberkam, „kann man hier wahrnehmen: sühlig, seiger, überstürzend, schlangenförmig in

die Höhe steigend und schnell wieder zurückspringend. Alles kann man hier in kurzen Distanzen beobachten“. In der That dürften wenige Reisende hier vorübergekommen sein, ohne dass ihnen die in rothen und hellen Farben sich von einander sondernden Gesteinsbänke auf dem serbischen Ufer mit ihren Verwerfungen, Bruchlinien und Biegungen aufgefallen wären.

Die Schichten sind hier übrigens minder schräg gegen das Streichen aufgeschlossen, als dies sonst durch die Donau in dieser Gegend geschehen ist. Daher kommt es, dass längs der oben näher bezeichneten Erstreckung auf dem linken Ufer im Ganzen andere Gesteine auftreten als auf dem rechten, und dass die Gebirgsmassen des rechten Ufers im Wesentlichen genommen ins Hangende der auf dem linken Ufer entwickelten gehören. Das linke Ufer wird von Trachyt- und Porphyrgesteinen eingenommen, das rechte wird von mesozoischen Sedimenten beherrscht, welche von den Porphyren abfallen und von den beispielsweise an den Stromschnellen Izzaz und Tachthalia auftretenden Porphyrtuffen sogar deutlich unterteuft werden.

Die Stromschnelle bei Gröben jedoch wird von den unteren Conglomeraten des Lias verursacht, welche auf dem Banater Ufer zwischen Swinitza und dem Staricibach an der Stelle grad über Gröben anstehen, und welche man dann auf serbischem Ufer noch ziemlich weit stromaufwärts verfolgen kann. Wenn man freilich vom linken Ufer, also aus einer ziemlichen Entfernung die Gehänge des rechten Donauufers betrachtet, dann wird das Vorkommen dieser Conglomerate und der in diesem Falle wenig mächtigen darüber liegenden Liassandsteine leicht übersehen, weil diese Schichten durch den herabfallenden Staub des über ihnen entwickelten, rothen Tithonkalks ebenfalls roth gefärbt und desshalb gewissermassen maskirt sind.

Ueber diesen Conglomeraten und Sandsteinen des Lias habe ich nun an den Uferändern nach Spuren der mittleren Juraformation gesucht, wie sie gradüber bei Swinitza sich zwischen den Lias und das Tithon einschiebt. Dass diese meine Bemühung ohne Erfolg geblieben ist, kann möglicherweise Schuld meiner Unaufmerksamkeit oder der geringen Zugänglichkeit des Gebirges sein. Ich will das Dasein solcher Gesteine, die übrigens hier, so wie es bei Swinitza der Fall ist, nur eine sehr unbedeutende Mächtigkeit haben könnten, nicht von vornherein für das in Rede stehende rechte Donauufer bestreiten. Ich habe dazu um so weniger Grund, als ich weiter landeinwärts bei dem Dorfe Boltin, welches an der Grenze der hier besprochenen mesozoischen Ablagerungen gegen das Krystallinische zu gelegen ist, so glücklich war das Auftreten derselben Eisenoolithe, wie sie oberhalb Swinitza vorkommen, nachweisen zu können. Ein Exemplar des *Ammonites banaticus* Zittel und ein Gesteinsstück mit einem *Brachiopoden* dienen mir von dort als Belegstücke dieser Beobachtung. Die genauere Parallelisirung dieser Schicht betreffend, so gilt die paläontologische Uebereinstimmung der Swinitzener Ammonitenbank, deren Ammoniten von K u d e r n á t s c h (Abhandl. der geol. Reichsanst. Wien 1852) beschrieben und in den Horizont des *Anm. macrocephalus* gestellt wurden, mit den sogenannten Clausschichten der Alpen als völlig erwiesen. Die Clausschichten aber selbst werden bekanntlich neuerdings als ein theilweises Aequivalent der Bathgruppe betrachtet,

und nach den paläontologischen Arbeiten von Waagen, Schlönbach, Neumayr und Benecke in den untersten Horizont dieser Gruppe gestellt, welcher in den Alpen besonders durch den auch bei Swinitza gefundenen *Ammonites fuscus* Quenst. bezeichnet wird. Derselbe Horizont ist somit auch in Serbien vertreten.

Das tithonische Stockwerk nun besteht in der Umgebung von Gröben und Boletin grade wie auf der Banater Seite aus rothem Knollenkalk mit mergeligen Zwischenlagern und Aptychenschiefen. Die Deutung der erwähnten Schichten als Tithon anlangend, so wird dieselbe hier besonders auf Grund der Untersuchungen gegeben, welche ich auf der Banater Seite in diesem Schichtensystem gemacht habe. In erster Linie hebe ich die absolute petrographische Übereinstimmung hervor, in welcher dieses Formationsglied sich mit dem Tithon des Karpathengebietes befindet. Ausserdem passt das sehr häufige Vorkommen von Aptychen aus der Verwandtschaft des *Apt. lamellosus* und des *Apt. punctatus* am besten mit unserer Annahme, und schliesslich stimmen auch einige planulate Ammoniten aus dem fraglichen Schichtencomplex mit tithonischen Formen überein. Dieselben wurden bestimmt als *Amm. cf. contiguus* Catullo (Zittel, die Fauna der älteren Tithonbildungen, Cassel 1870, Taf. 35, Fig. 1 und 2) und *Amm. Richteri* Oppel (Zittel Cephalop. d. Stramberger Schichten, Stuttgart 1868, Taf. 20, Fig. 9—12). Zum Überfluss fällt auch der Umstand ins Gewicht, dass die genannten Bildungen sowohl auf serbischer als auf Banater Seite von meist hellen Kalken concordant bedeckt werden, welche ihren Einschlüssen nach sich als eine unterste Neocomstufe erweisen, so dass unsere Deutung zweifellos wird, denn die erwähnte Lagerung zeigt einmal, dass die rothen Knollenkalken älter sind als Neocom und dass sie andererseits einer dem Neocom unmittelbar vorausgegangenen Epoche angehören.

Diese eben erwähnten unteren Neocomkalke wurden anfänglich von mir (vergl. meinen Reisebericht Verhandl. geol. Reichsanst. 31. Oct. 1870) mit zum Tithon gerechnet. Spätere Untersuchungen nach Abfassung und Absendung jenes Reiseberichtes haben mich jedoch die paläontologische Verschiedenheit der hellen und rothen Kalke grösser erkennen lassen, als ich ursprünglich anzunehmen geneigt war. Aptychen kommen zwar auch in den hellen Kalken nicht gar zu selten vor und zeigen sich mit denen der rothen Kalke ziemlich verwandt, im Uebrigen aber sind Petrefacten in den ersteren viel seltener als in letzteren. Ein Exemplar des *Ammonites Rouyanus* d'Orb. und ein solches des *Amm. Boissieri* Pictet (Mélanges paléontologiques, tome I. Genève 1863—68 pl. 39 Fig. 3 und pl. 15) auf der Banater Seite in den hellen Kalken gefunden entschieden dann über deren Altersstellung, insofern die erstgenannte Art allgemein für Neocom bezeichnend ist, während die andere im südöstlichen Frankreich (Berrias) dem untersten Lager dieser Formation angehört. Einen weiteren Beweis speciell für das ältere Neocomalter dieser Kalke gibt uns dann wieder das stellenweise Vorkommen von gewissen blaugrauen Schiefen über denselben, wovon gleich unten die Rede sein soll. Da diese Schiefer ausserordentlich mit den Rossfelder Schichten bei Hallein im Salzburgischen übereinzustimmen scheinen, und da letztere wiederum einem nicht allzu hohen Neocomhorizont entsprechen, so müssen die bewussten Kalke einem unteren Horizont des Neocom angehören.

Die Concretionen von Hornstein, welche sich in diesem Kalke finden, müssen übrigens schon dem Freih. v. Herder bekannt gewesen sein, denn er spricht (l. c. pag. 21) von Kieselschiefern, welche den Kalksteinfelsen dieser Gegend eingelagert seien.

In überraschender Grossartigkeit und Deutlichkeit sind, wie ich endlich noch bemerke, die Neocom- und Tithonkalkë durch die Lepeina, so heisst der untere Theil der Boletinska reka, die eine halbe Stunde oberhalb Gröben gradüber dem Berge Treskowac in die Donau fällt, aufgeschlossen. Die senkrechten Kalkwände, welche einige 100 Fuss hoch die enge Schlucht des Baches begrenzen, gewähren mit ihren prächtigen Farben und dem durch Faltungen und Verwerfungen herbeigeführten Wechsel von Weiss und Roth einen höchst anziehenden Anblick, wie ich ihn landschaftlich und geologisch ähnlich nur im Thale der Sirinnia bei Bersaska im Banat genossen habe, und hinter welchem sogar die schönen Aufschlüsse des Donauthales zurückbleiben.

Wie bei Swinitza so lagert auch südlich vom Gröben und beim Dorfe Boletin lichtgrauer Mergelschiefer des Neocom über diesen Kalken. Man trifft davon schon einige Entblössungen an der Strasse von Milanowatz nach dem Gröben, ehe sie die Biegung nach Norden macht; am besten jedoch findet man dies Neocom aufgeschlossen, wenn man der Strasse von Milanowatz nach Boletin folgend den Bergrücken überschreitet, welcher die südliche Fortsetzung des Gröben bildet. Die Bestimmung derselben Schiefer bei Swinitza als Neocom wurde auf das Vorkommen von *Scaphites Yvanii Puzos* und von *Ammonites infundibulum d'Orbigny* (*Ammonites Rouyanus d'Orb.*) gegründet, und ausserdem liess sich später noch *Ammonites Moussoni Ooster* (Petrifications remarquables des Alpes Suisses Taf. 21, Fig. 2—7) daraus bestimmen, eine Art die aus petrographisch ganz ähnlichen Schichten in der Stockhornkette (Canton Bern) und von Châtel St. Denis (Canton Freiburg) bekannt wurde. Zwar vermisst man bei Ooster selbst jede genaue Angabe über die Formationsangehörigkeit der von ihm beschriebenen neuen Arten, indessen da die genannte Art von denselben Fundorten genannt wird, welchen entschiedene Neocompetrefacten entstammen, und da Winkler (Neocom des Urschlauerachenthals bei Traunstein, München 1868) die betreffenden Schichten entschieden mit den Rossfeldern in Parallele bringt, so darf auch dieses Fossil von uns bei der Altersdeutung benützt werden. Die kalkigen hellgrauen Neocomschiefer der Salzburger und bayerischen Alpen, jedoch, welche mit denen von Swinitza und Milanowatz sowohl petrographisch als im Erhaltungszustand der Fossilien völlig übereinstimmen, hält Winkler wiederum für Aequivalente der im südöstlichen Frankreich durch *Belemnites latus* vorzugsweise bezeichneten Bildungen, welche dort ihre Stellung unmittelbar über den durch die Fauna von Berrias ausgezeichneten Schichten einnehmen. Dahin würde man also auch unsere Schiefer zu stellen haben. Schlönbach brachte übrigens (Verh. der geol. Reichsanst. 1867. p. 380) die Rossfelder Schichten zu Coquand's Barrémien (Nouv. étage entre le Néoc. proprement dit et le Néoc. sup. Marseille 1862). Jedenfalls sind unsere Schiefer älter als das Ur-
gonien.

Mit diesen Ausführungen habe ich theilweise meinem geologischen Bericht über meine Arbeiten im Banat vorgegriffen, halte dies aber für

besser, als wenn ich mich hier mit blossen Hinweisen auf eine spätere Publication begnügt hätte.

Was die Schichtenstellung dieser ganzen besprochenen mesozoischen Gebirgsmasse anlangt, so ist das Fallen der Schichten im Ganzen südlich gerichtet, natürlich abgesehen von localen Abweichungen durch Knickungen, Faltungen und dergleichen. Sonderbarerweise hält diese Fallrichtung ziemlich bis in die Nähe der im Süden auftretenden krystallinischen Gesteine an. Leider wurden gerade in der Nähe der letzteren die Verhältnisse sehr verwischt. Allein von einer überstürzten Gesteinsfolge, etwa wie bei Milanowatz, kann doch füglich nicht die Rede sein, obwohl das Einfallen der Kalke und Schiefer gegen das Krystallinische hin für den Augenblick daran erinnern könnte. Ich bringe nämlich an dieser Stelle die schon oben berührte Thatsache in Erinnerung, derzufolge bei Boletin, wo sich die Grenze des Krystallinischen und der mesozoischen Sedimente befindet, die Bathgruppe sich hat nachweisen lassen. Dieser Nachweis konnte an beiden Thalgehängen der Bolcinska reka geführt werden, die hier aus zwei Quellbächen zusammenfliesst. Somit kommen bei Boletin die Spuren eines älteren Lagers unter den Neocomschichten und über dem Krystallinischen zum Vorschein. Somit scheint ferner angedeutet, dass kurz vor der Berührung mit den krystallinischen Gesteinen ein Wechsel des Einfallens bei unseren Ablagerungen eintreten muss. Die Lias-Sandsteine und Konglomerate allerdings, die man dabei zunächst längs des Krystallinischen und unter dem braunen Jura voraussetzen sollte, konnte ich bei Boletin nicht beobachten, und bringe ich diesen Umstand in Analogie mit dem übergreifenden Lagerungsverhältniss der jüngeren mesozoischen Bildungen über den Lias, von dem wir schon vorhin bei Besprechung der Verhältnisse in der Umgebung des Kotromanac Erwähnung gethan haben. Leider war mir die Zeit nicht vergönnt, welche dazu gehört hätte weiter westlich in der Richtung nach Dobra zu die Juraformation weiter zu verfolgen und dort möglicherweise die Einschiebung der bei Boletin gerade wie bei Swinitza fehlenden Glieder des mittleren Lias zu beobachten, wie sie an der Muntiana und am westlichen Gehänge des untersten Sirinniathales im Banat vorkommen und wahrscheinlich am serbischen Ufer ihre Fortsetzung finden.

An dieser Stelle wäre noch eine Beobachtung einzufügen, die ich bei dem Dorfe Boletin im Bereich der krystallinischen Gebilde gemacht habe, und die mir nicht ohne Interesse erscheint. Die syenitischen Gneisse nämlich, von denen ich erwähnt hatte, dass sie sich unmittelbar westlich vom Kotromanac an den Donauthalrand vordrängen, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, und welche von dort an bis Boletin und wahrscheinlich noch weiter an der Grenze gegen die Jura- und Kreideschichten auftreten und theilweise in förmliche Amphibolite übergehen, werden bei Boletin auf beiden Seiten des Thales von rothen Gängen begleitet.

Das Gestein dieser Gänge besteht aus rothem an Masse überwiegendem Feldspath mit deutlichen Blätterbrüchen, welche auf ziemlich grosse Individuen schliessen lassen und mitunter ziemlich grossen Partien von grauem Quarz. Von Glimmer finden sich in diesem Gestein nur wenige Spuren. Dieser Granit, wie man ihn trotzdem vorläufig nennen kann, schliesst kleine Brocken des Nebengesteines ein.

Die Mächtigkeit der einzelnen Gänge ist eine sehr geringe, trumartige dergestalt, dass man das Vorkommen mit Gang- und Nebengestein sogar durch Handstücke belegen kann.

Nunmehr möchte ich auf die geologischen Verhältnisse des Bergortes Maidanpeck und seiner Umgehung zu sprechen kommen. Maidanpeck ist der bergmännisch sowie mineralogisch wichtigste und relativ bekannteste Punkt in Serbien überhaupt. Weder v. Cotta noch Freiherr v. Herder waren in der Lage die dortigen Gruben (Erzbergbau) im Betriebe zu sehen, weil zu den Zeiten der Anwesenheit genannter Forscher zu Maidanpeck nicht abgebaut wurde, wohl aber hatten die Herren Abel und v. Hantken dazu Gelegenheit. Gegenwärtig sind die Gruben wieder im Betriebe durch eine Gesellschaft, welcher die Regierung die Förderung und Verhüttung der dortigen Erze pachtweise überlassen hat. Doch werden in diesem Augenblicke nur die Kupfervorkommnisse abgebaut. Die anderen bauwürdigen Vorkommnisse daselbst bestehen bekanntlich aus Eisen- und einigen Bleierzen. Soviel sei vorausgeschickt, um die Bedeutung dieser Localität hervorzuheben, welcher bis jetzt noch die meiste geologische und mineralogische Aufmerksamkeit unter allen Punkten Serbiens zu Theil geworden ist.

Was die Strecke zwischen Milanowatz und Maidanpeck anlangt, so habe ich schon gesagt, dass sie hauptsächlich durch krystallinische Schiefer eingenommen werde. Eine halbe Stunde vor Maidanpeck werden jedoch andere Gesteine beobachtet, über die gleich unten gehandelt werden soll. Ich füge hier nur vorerst die Schilderung bei, die v. Herder über die krystallinische Zone gegeben hat, welche der Weg von Milanowatz nach Maidanpeck schneidet, welcher Schilderung ich nichts Wesentliches hinzuzufügen könnte. Das Streichen des Glimmerschiefers, sagt Herder (l. c. pag. 24) war im Durchschnitte hora 1 bis hora 5¹⁾ und sein Fallen, da er häufig auf dem Kopfe stand, bald in Südost bald in Nordwest; weiterhin wurde das letztere vorherrschend. Am Korito, 3 Stunden von Milanowatz (das ist eine Quelle auf dem halben Wege zwischen Milanowatz und Maidanpeck) strich er hora 10 und fiel 60 Grad in Südwest. Auch ein Lager von Urkalkstein von weisser Farbe, übrigens von keiner grossen Mächtigkeit war eine Stunde vor Maidanpeck darin zu beobachten. Ebenso erwähnt Herder das Auftreten hornblendehaltiger Gesteine im Krystallinischen. Ich habe dergleichen besonders nördlich von dem verlassenen Dorfe Rajkowareka gesehen. Die Bezeichnung Glimmerschiefer übrigens, welche Herder auf alle diese Gesteine anwendet, ist nicht völlig zutreffend. Ich würde den Namen Gneisse wählen, wenigstens in den meisten Fällen. Ob der genannte weisse Kalkstein übrigens wirklich ein Urkalk ist, lasse ich vorläufig noch dahingestellt.

Eine halbe Stunde oberhalb Maidanpeck trifft man nun auf der Milanowatzer Strasse gleich nachdem man die krystallinischen Gesteine verlassen hat, einen „schönen, bunten, neuen Kalkstein“, wie Herder sich ausdrückt. Ich war freudig überrascht darin sofort den mir von meinen geologischen Aufnahmen her wohlbekannten Kalk von Weitzen-

1) Selbstverständlich ist hier die Stundenzahl nach dem sächsischen, in Norddeutschland üblichen Compass angegeben.

ried östlich Neu-Moldowa im Banat wieder zu erkennen. Es ist ein dichter, splittiger Kalkstein von angenehmen Aussehen, mit wechselnd weisslichen, gelblichen oder frischröthlichen Färbungen, in welchem schwer und anscheinend nur stellenweise Versteinerungen getroffen werden können. In den von mir untersuchten Theilen des Banat bei Weizenried und im Thale von Luborazdia liegt dieser Kalk meist unmittelbar auf mehr oder minder zersetztem Granit. Über sein genaueres Alter war ich auf der Banater Seite nicht ganz in's Klare gekommen. Doch betrachtete ich ihn als zur Kreideformation gehörig besonders auf Grund des Vorkommens eines Echiniden, der zu dem im englischen „Chalk“ so vertretenen Geschlecht *Cyphosoma* gestellt werden könnte, und einer *Rhynchonella* welche ich ohne Bedenken mit *Rhynch. plicatilis* Sow. identificire und zwar am meisten mit der von Davidson (Kreidebrachiopoden, palaeontographical society 1854 pl. 10 Fig. 43) als var. Woodwardi abgebildeten Form vergleiche, also mit einer Art, die in England den obersten Kreideschichten angehört.

Ausserdem hatte ich nur Reste von Korallen darin gefunden. Diesen Resten zufolge schien sogar ein jüngeres Kreidealter der besprochenen Kalke angedeutet. Hierzu kam, dass Kreideschichten höheren Alters in meinem Aufnahmegebiet in völlig anderer Weise entwickelt waren als das Niveau, welches durch die Weizenrieder Kalke repräsentirt wird, wodurch meine Vermuthung, diese Kalke könnten der oberen Kreide angehören, noch mehr genährt wurde. An noch jüngere Stockwerke hingegen war nicht wohl zu denken. Dagegen sprechen wieder die organischen Reste und der Umstand, dass die Eocänformation in dieser petrographischen Gestalt noch nirgends in den Südalpen, den ungarischen Ländern oder der Türkei bekannt geworden ist. Ich freue mich in Folgendem diese Anschauung besser begründen und zum mindesten die untere Altersgrenze unseres Kalkes genauer feststellen zu können gemäss den um Maidanpeck von mir gemachten Beobachtungen.

Der in Rede stehende Kalk nämlich ruht und zwar gänzlich discordant auf gewissen Megelschiefen, welche weiter abwärts nach Maidanpeck zu vorkommen. Dieselben sind theils von gelblicher theils von bläulicher Farbe. Partien eines graugelben Kalkes sind ihnen untergeordnet. In diesem Schichtensystem fanden sich grosse Inoceramen. (Vergleiche meine vorläufige Notiz Verhandl. Reichsanst. 6. Dec. 1870). Zunächst erwähne ich den *Inoceramus mytiloides* Mantell (Sowerby mineral conchology of Great Britain vol. V, pl. 442) den d'Orbigny (pal. franç. terr. cré. lamellibr. pl. 406) als *Inoc. problematicus* abbildet. Dieses Fossil gilt bekanntlich als eine der wichtigsten Leitmuscheln der turonen Kreide in England, Frankreich (Rouen) und Norddeutschland, wo Herr v. Strombeck eine besondere Zone nach ihm in dem dortigen Pläner festsetzte. Auch in Böhmen kommt es vor ¹⁾. Vornehmlich findet es sich in den mittleren Horizonten der turonen Etage, in Norddeutschland auch etwas tiefer schon im unteren Turon. Ausserdem habe ich noch einige Bruchstücke mitgebracht, die offenbar einer sehr grossen Form angehören und höchst wahrscheinlich zum *Inoceramus Cuvieri* Sowerby (Min. conch. vol. V., pl.

¹⁾ Schlönbach citirt es von dort unter dem Syn. *J. labiatus* Brong.

441, Fig. I) zu stellen sind, welche Art auch Zittel aus den Gosauschichten von Wiener-Neustadt beschrieben hat. Sie lagen etwas höher.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Gesteinsanalogie unserer Schichten mit denen der Gosauformation von Muthmannsdorf und Grünbach bei Wiener-Neustadt eine ziemlich grosse ist. Dies gilt nicht allein für die mergeligen Lagen, sondern auch für den erwähnten gelblichgrauen Kalk, welcher denselben untergeordnet ist. Mir liegt ein Exemplar des *Inoceramus Cuvieri* aus den kalkigen Gosauschichten von Muthmannsdorf vor, dessen Gesteinsmasse auf frischer Bruchfläche von der eines analogen Stücks mit *Inoc. cfr. Cuvieri* von Maidanpeck nicht wohl zu unterscheiden ist. Die Mergelschiefer stimmen hinwieder auch sehr gut überein mit gewissen grauen, schiefrigen Kalkmergeln, welche Stur (Bericht über die geologischen Aufnahmen im mittleren Croatien, Jahrb. geol. Reichsanstalt 1863, pag. 506) von der Sumarica im mittleren Croatien erwähnt.

Ohne auf diesen Vergleich der Maidanpecker Mergelschiefer mit Gosauschichten für unsere Zwecke einen besonderen Werth zu legen, habe ich doch geglaubt diese Analogie der Aufmerksamkeit empfehlen zu müssen, um so ein Scitenstück zu der Übereinstimmung zu liefern, welche sich, wie wir gesehen haben, zwischen den Neocomschiefern von Swinitza und Milanowatz mit denen des Herzogthums Salzburg herausgestellt hat.

Nachdem auf diese Weise das turonc Alter der besprochenen Mergelschiefer erwiesen scheint, wird man wohl keinen grossen Fehler begehen, wenn man die vorhin erwähnten Kalke von Weitzenried im Banat und von der oben näher bezeichneten Stelle bei Maidanpeck in die senone Etage d'Orbigny's cinreihet. Der Befürchtung, dass dieselben ihrem Alter nach vielleicht noch den oberen Theil des Turon in sich begreifen könnten, darf man wohl aus dem Grunde keinen Raum geben, weil die Lagerung des Kalkes gegenüber den bewussten Mergelschiefern eine völlig discordante ist, welches Verhältniss gleich unten noch näher beleuchtet werden soll.

Zunächst sei noch bemerkt, dass der Kalk, welcher die Höhen der etwa 2400 Fuss hohen Starica, einer imponirenden Felsenmauer im Nordwesten von Maidanpeck krönt, ebenfalls der von uns soeben als senon bezeichnete Kalkstein ist. Die Starica bildet hier das rechte Thalgehänge des bei Maidanpeck fliessenden „kleinen Peck“. Eine halbe Stunde von Maidanpeck thalaufwärts tritt der bewusste Kalk über den Fluss herüber und verbindet sich auf diese Weise mit denjenigen Partien desselben Kalkes, welche eine gute halbe Stunde nördlich und nordöstlich Maidanpeck an der Strasse nach Milanowatz anstehen, und von denen wir soeben gesprochen haben.

Das Lagerungsverhältniss an der Starica ist folgendes: Geht man das obere Peckthal hinauf, so trifft man bald auf dunkelblaugrüne, etwas glänzende Thonschiefer von ähnlicher Beschaffenheit, wie wir sie vorher aus der Umgebung von Cernaika und der Ruine Miloszewa kula kennen gelernt haben. Der Bach durchschneidet diese noch zum Urgebirge gehörenden Schichten. Weiter thalaufwärts stellt sich ein Sandstein ein. Zuletzt kommt der obere Kreidekalk, dessen Blöcke vielfach schon vorher im Bach getroffen werden, und der auch Ursache zu der Kalktuff-

bildung gibt, durch welche der Bach sich an mehreren Stellen auszeichnet. Diese Tuffbildung erinnert, nebenbei bemerkt, sehr an diejenige der Kamenitza von Weitzenried im Banat, wo derselbe Kalk die Ursache derselben Erscheinung ist. Die Sandsteine und die Urthonschiefer zusammen genommen, stellen dem senonen Kalk der Starica gegenüber ein gemeinsames Grundgebirge vor, auf welchem dieser letztere völlig abweichend aufsitzt in der Art, dass weiter westwärtlich an der eigentlichen Starica die steilen Kalkwände sich unmittelbar über den verworrenen Lagen des Urthonschiefers weiter nordöstlich, hingegen die Fortsetzungen dieser Kalkmauer sich über dem Sandstein aufthürmen. Was den genannten Sandstein anlangt, so findet sich derselbe auch in noch grösserer Nähe von Maidanpeck nördlich von diesem Orte an der Strasse nach Milanowatz, wo er wieder von den früher genannten turonen Mergelschiefen mit Inoceramen bedeckt wird. Hier an der Strasse nach Milanowatz sieht man auch die Spuren eines Versuches, der in diesen Sandsteinen auf Kohle gemacht wurde, ein Versuch der allerdings nur einen theoretischen, technisch aber keinen Erfolg gehabt hat. Es wurden nur wenig mächtige Bestege oder Schmitze von Kohle gefunden. Man wird desshalb aber wohl nicht irren, wenn man diese Schichten dem untern Liassandstein östlich von Bersaska und anderen Localitäten des südlichen Banats gleichstellt. Der Sandstein von Maidanpeck ist blaugrau oder gelblichgrau und enthält zahlreiche Glimmerschüppchen.

Wenn sich nun auch der über den Sandstein folgende turone Schichtencomplex völlig discordant auflagert, so bildet doch der Mergelschiefer mit dem Sandstein zusammen dem senonen Kalk gegenüber eine gemeinsam aufzufassende Unterlage, auf welcher der senone Kalk gerade so unabhängig aufsitzt, wie an der Starica auf dem Urthonschiefer und dem Sandstein. Zudem kommt noch das theilweise Übergreifen des Kalkes über die krystallinischen Gebilde hinzu, welche sich weiter gegen Milanowatz zu entwickeln. Dieses Verhältniss ist es, auf welches ich weiter oben Bezug genommen hatte bei der Frage, ob der obere Kreidekalk vielleicht noch einen oberen Theil der turonen Etage mitrepräsentiren könnte, und eben dieses Verhalten bestimmte mich diese Frage verneinend zu beantworten.

Hiebei will ich noch anführen, dass die Schichtenstellung der senonen Kalke dort, wo sie von der Strasse nach Milanowatz getroffen werden, eine steil aufgerichtete, dass an der Starica hingegen das Fallen der Schichten meist von mässiger Neigung ist, und dass sich nur an einer Stelle im oberen Peckthale eine stärker gestörte Schichtenstellung erkennen lässt. Steigt man auf die Starica hinauf, so findet man oben ein ziemlich flach geneigtes Plateau, wie das oft bei Kalkgebirgen der Fall ist, welche an ihren Rändern mit steilen Wänden abfallen.

Auch des Vorkommens von Dolinen muss hier noch gedacht werden, welche sich beiderseits der Strasse nach Milanowatz in diesem Kalk finden. Dieses Auftreten von Einsturztrichtern entspricht völlig dem Vorkommen von Dolinen in demselben Kalke bei Weitzenried im Banat, wo ich während meiner Kartenaufnahme dieselben zahlreich getroffen habe.

Wenn ich auch nicht wenig überrascht war, diese Kalke von Weitzenried gerade bei Maidanpeck wiederzufinden, so darf ich doch andererseits nicht wohl unerwähnt lassen, dass ihr Vorkommen in Serbien über-

haupt nicht so auffällig war, weil die Weizenrieder Kalke, wie ich wusste, über die kleinen Thäler der Luborazdia und des Alibeck zwischen Bersaska und Alt-Moldowa, genauer gesagt östlich von dem Dorfe Coronini bis an die Donau reichen, und dort östlich von dem serbischen Dorfe und der Ruine Golubac auf dem rechten Donauufer fortsetzen. Ich hatte indessen über die Richtung dieser Fortsetzung in Serbien keine Vorstellung. Nur hätte man bei dem oft nord-südlichen Streichen der Formationen im Banat eine solche Fortsetzung in südlicher Richtung sich denken sollen, während Maidanpeck weit südöstlich von Golubac liegt. Bei meiner Unbekanntschaft übrigens mit der Gegend zwischen Maidanpeck und Golubac, habe ich auch heute noch keine sichere Meinung über die Art und Weise, wie sich etwa auf einer geologischen Karte die Grenzen des senonen Kreidekalkes daselbst ziehen lassen. Ueberdies dürften bei Coronini und deshalb wahrscheinlich auch bei Golubac nicht alle dort auftretenden Kalk unserem oberen Kreidekalk zuzurechnen sein. Beiläufig sei hier nur gesagt, dass die Dolinenbildung, von der wir vorhin bei den oberen Kreidekalken von Weizenried und Maidanpeck gesprochen haben, beim Anblick der Profile, welche die Donau östlich von Golubac und Coronini an den dortigen steilen Kalkwänden entblösst hat, sehr leicht erklärlich wird, insofern der Durchschnitt, den der Strom in dem Gebirge ausgewaschen hat, eine Menge grösserer oder kleinerer Höhlungen zeigt. Diese müssen offenbar die Ursache der Einstürze abgeben. Diese Höhlen sind dieselben, aus welchen im Frühjahr die so berühmten Golubacer Mücken ausschwärmen sollen, wie ich nebenher erwähnen will. Schon die massenhafte Tuffbildung dieser Kalke, von welcher wir bei Weizenried und Maidanpeck gesprochen haben, und welche sich auch in der Nähe des Thales Alibeck unweit der Donau zeigt, spricht für eine leichte Auflöslichkeit, sonach auch Auslaugbarkeit derselben, mit welcher Eigenschaft dann die Höhlenbildung und somit wieder das Entstehen von Einsturztrichtern in innigen Zusammenhange steht.

Von einer noch weiteren Verbreitung dieser Kalke in Serbien soll später noch die Rede sein. Jetzt kehren wir wieder zu den geologischen Verhältnissen um Maidanpeck zurück, und da wir gerade von Kalken geredet haben, wird sich an dieser Stelle am passendsten eine Widerlegung der Anschauungen einfügen lassen, welche B. v. Cotta in seinen „Erzlagerstätten im Banat und Serbien“ über die Kalkvorkommnisse bei Maidanpeck ausgesprochen hat.

Hören wir Herrn v. Cotta selbst. Er sagt (l. c. pag. 20): „Der ziemlich grosse Ort Maidanpeck liegt im tieferen Thale des kleinen Peck, eines östlichen Seitenbaches für den grossen Peck. Die Sohle dieses Thales besteht grösstentheils aus Glimmerschiefer, der hier in Gneis- und Hornblendeschiefer übergeht und oft von granitischen Gängen oder Adern durchschwärmt ist. Dieser Glimmerschiefer ist theilweise überlagert von einer mächtigen Jurakalkschichte, welche nördlich von Maidanpeck zu schroffen und hohen Felsen aufragt, westlich aber sich stellenweise bis in das Thal herabsenkt, dergestalt, als sei hier eine sehr unebene Glimmerschieferoberfläche von Kalkstein überlagert worden, wenn nicht spätere Störungen dieses ungleiche Niveau der Grenze bedingt haben. Dass dieser Kalkstein wirklich der Juraperiode angehöre, ergab sich durch Auffinden eines paxillosen Belemniten und eines Ammoniten

aus der Familie der Planulaten ganz in der Nähe des St. Andreistollens. Im Allgemeinen scheinen jedoch deutliche Versteinerungen in diesem dichten, grauen Kalkstein mit Hornsteinconcretionen nur selten vorzukommen. Seine Schichtung und Lagerung ist undeutlich und kaum bestimmbar; er scheint, wie erwähnt, zum Theile grosse Vertiefungen der ursprünglichen Glimmerschieferoberfläche auszufüllen oder in Spalten des Schiefers hineingefallen zu sein, wie bei Dognácska, denn er reicht stellenweise fast bis zur Thalsohle herab, während er anderwärts erst mehrere hundert Fuss über derselben beginnt“.

Bei einem so umsichtigen Forscher und Beobachter wie v. Cotta ist, lässt sich wohl voraussetzen, dass er diesen Passus seiner Arbeit nur auf Grund nicht ganz zuverlässiger Mittheilungen Anderer niedergeschrieben hat, denn auf Grund eigener Anschauung würde der gelehrte Reisende sicherlich zu anderen Resultaten gelangt sein. Die bei Maidanpeck entwickelten Kalke gehören nämlich, hier ganz abgesehen von den mit dem turonen Mergelschiefer verbundenen Kalklagen, nicht sämmtlich den eben beschriebenen senonen Kalken an, wie sie an der Starica und an der Strasse nach Milanowatz anstehen. Es kommen ausser denselben noch andere Kalke vor, welche sowohl der Lagerung nach als petrographisch von denen der Starica verschieden sind. Das sind diejenigen Kalkpartien, von welchen Cotta sagt, dass sie im Westen der Ortschaft sich bis in das Thal herabsenken, während der Kalk anderwärts, womit offenbar die Starica gemeint ist, erst mehrere hundert Fuss über der Thalsohle beginne. Nachdem ich mich durch einfache Vergleichung von Gesteinsstücken an den verschiedenen in Frage kommenden Localitäten davon überzeugt hatte, dass man es hier mit gänzlich heterogenen Sedimenten zu thun habe und nicht mit demselben Formationsgliede, wie Cotta augenscheinlich annimmt, fiel für mich auch die Frage fort, ob die besprochene Lagerung eine ursprüngliche, durch die unebene Natur des alten Meeresbodens bedingte, oder ob sie durch grossartige Verwerfungen herbeigeführt sei.

Die Sache verhält sich folgendermassen. Geht man von Maidanpeck thalabwärts auf der nach den Hüttenwerken führenden Strasse, so trifft man unmittelbar oberhalb der am rechten Ufer des kleinen Peck gelegenen Eisenhütte einen grauen Dolomit, welcher dort auf dem von Trachyten durchsetzten krystallinischen Gebirge allerdings in der Weise ruht, dass er eine Thalausfüllung in diesem darstellt, der sich aber zu dem Kalk der Starica ganz in der Weise verhält, wie der Liassandstein und der turone Mergelschiefer zu dem senonen Kalk überhaupt. Abgesehen von diesen Verschiedenheiten des Gesteins und der Lagerung tritt noch ein Umstand auf, welchen Cotta freilich nicht anführen konnte, indem er allen Kalk um Maidanpeck zu einem Ganzen vereinigte. Der dolomitische Kalk oberhalb der Eisenhütte ist erzführend und enthält Blei- und Kupfererze in nicht unbedeutender Menge. Der vorhin oft genannte senone Kalk der Starica hingegen, dessen Basis einige hundert Fusse über der Thalsohle von Maidanpeck liegt, was auch Cotta andeutet, hat nirgends eine Spur von Erzführung aufzuweisen. Über das Alter dieses erzführenden Dolomites fehlt es so ziemlich an Anhaltspunkten. Fest steht eben nur, dass er älter ist als der senone Kalk und dass er wegen der grossen Nähe der Mergelschiefer und Sandsteine, von denen

wir weiter vorn gesprochen haben, füglich auch nicht zu den Altersstufen gerechnet werden kann, welche durch diese Bildungen repräsentirt sind.

Cotta erwähnt aber noch einer Localität bei Maidanpeck, an welcher Kalk vorkommt, und zwar in der Nähe des St. Andreistollens, und gerade von dieser Localität nennt er die Auffindung eines paxillosen Belemniten und eines planulaten Ammoniten, was ihm dann Veranlassung gibt, die Gesamtheit der Maidanpecker Kalke als jurassisch anzusprechen. Dass diese letztere Deutung nicht völlig glücklich gewesen ist, dürfte jetzt keines Beweises mehr bedürfen. Was die genannten Versteinerungen anbelangt, so hatte ich leider keine Gelegenheit die Cotta'schen Bestimmungen durch neue Erfunde zu belegen oder vielleicht noch andere Arten zu finden, welche das durch Cotta für den Kalk am Andreistollen festgestellte, allgemein jurassische Niveau genauer eingengt hätten. Diese Kalkpartie ist von derjenigen oberhalb der Eisenhütte durch einen aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Bergücken getrennt und zieht sich dem sogenannten Szwaicthal entlang, welches eine gute halbe Stunde unterhalb Maidanpeck mit dem Peckthal sich vereinigt. Gegen den St. Andreistollen zu ist dieser Kalk stark dolomitisch. Doch zeigt dieser Dolomit eine dunklere Färbung als der oberhalb der Eisenhütte anstehende. Weiter thalabwärts geht das Gestein in einen dichten schwarzen Kalk über. Ob diese Formation, welche sich in der Nähe der Erzstöcke des St. Andreistollens befindet, ebenfalls erzhaltig sei, darüber habe ich keine eigene Beobachtung. Doch lässt sich dies für die dolomitisirten Partien wohl vermuthen.

Was die Erzführung bei Maidanpeck im Allgemeinen anbelangt, so treten die Erze daselbst meist nester- oder stockförmig, seltener gangförmig auf. Das Gestein, an welches sie hauptsächlich gebunden sind, wurde bisher von allen in der Einleitung erwähnten Schriftstellern als Porphyry bezeichnet, abgesehen von Cotta, der es zu seinem Banatit rechnete, und ebenso wird von diesen Schriftstellern der äusserst zersetzte Zustand hervorgehoben, in dem es sich befindet. „Mit vieler Mühe“, sagt Breithaupt (l. c. p. 2) „erlangt man ein Stück in leidlichem Formate“.

„Die Erze brechen“, sagt Max v. Hantken (l. c. pag. 20), „auf einem bis 300 Klafter mächtigen Porphyrgange. Der Porphyry enthält in einer aus Feldspath und Quarz zusammengesetzten Grundmasse mehr oder weniger Krystalle von Feldspath und stellenweise auch von Quarz und Glimmer. Je nach dem höheren oder geringeren Vorwalten eines oder des andern Gemengtheiles ist der Porphyry mehr oder weniger fest. Beim Vorwalten des Feldspathes unterliegt der Porphyry beim Luftzutritte einer baldigen Zersetzung und veranlasst durch seine Blähungen bedeutende Erhaltungskosten.“ An einer folgenden Stelle sagt derselbe Verfasser wohl mit Recht, der Kalkstein sei vom Porphyry stets scharf getrennt, während die Grenze gegen die krystallinischen Schiefer schwer zu bestimmen sei.

So wenig ich auch diesem sogenannten Porphyry, von dem auch ich nicht viel deutliches gesehen habe, die Eigenschaft eines Erzbringers absprechen will, so erscheint es mir doch unerlässlich auf eine bis jetzt für

Maidanpeck nicht hervorgehobene Thatsache hinzuweisen, welche mit der Erzführung in mindestens eben so grossem Zusammenhange stehen mag als der Porphyry, nämlich auf das Vorkommen von Trachyten; und gerade durch diese Thatsache werden, denke ich, die mannigfachen Analogien, welche sich zwischen Maidanpeck, den ostungarischen und siebenbürgischen Erzlagerstätten herausstellen, und von denen wir unten einige andeuten werden, am besten zu erklären sein.

In Gegenden, deren Berge aus mehr oder minder zersetzten Gesteinen bestehen, wie das gerade in der Nähe von Erzlagerstätten oft vorkommt, wird man nicht selten gut thun, sich etwas in den Bächen umzusehen, deren Geschiebe die Gesteine ihres Wassergebietes bekanntlich immer im frischesten und relativ festesten Zustande aufweisen. Als ich von diesem Gedanken ausgehend unterhalb Maidanpeck mich unter den Geröllen des kleinen Peck, dessen Ursprung übrigens nicht weit ober Maidanpeck zu suchen ist, umsah, traf ich auf Stücke, welche sofort als Trachyte erkannt werden können, und vielleicht sogar zu dem von Breithaupt aus der Umgebung von Saitzchar in Serbien beschriebenen Timacit gehören, auf alle Fälle jedoch zu den Grünsteintrachyten von Richt-hofen's oder vielleicht allgemeiner gesagt, zu den Hornblendeandesiten Zirkels zu stellen sind. In einer grauen oder grünlich-grauen, feinkörnigen bis dichten Grundmasse liegen weisse, gestreifte, etwas glasige Feldspathkrystalle von 1—2 Millimeter Grösse und ebenso lange oder wenig längere Hornblendenadeln. Dieser Amphibol zeigt einen grünlich-grauen Stich, was auf den im Timacit vorkommenden Gamsigradit hindeuten könnte. Aber nicht allein als Bachgeschiebe fand ich den Trachyt, obwohl sein Auftreten bei Maidanpeck damit schon erwiesen war, auch unter den Materialien, welche seinerzeit aus dem zur Zeit meines Besuchs aufgelassenen Jugowiczstollen herausgefördert waren, fand ich Stücke von Trachyt zum Beweise, dass dies Gestein mit den Erzlagerstätten Maidanpecks zum mindesten örtlich aufgefasst in nächster Beziehung steht. Doch war die Trachytvarietät des Jugowiczstollen eine andere als die vorher unter den Geschieben gefundene. Sie zeigte in einer schmutzig grünlich grauen Grundmasse ausgeschieden kleine, weisse Individuen eines stark zersetzten Feldspaths und hie und da eingesprengte Täfelchen von schwarzbraunem Glimmer. In näherer Verwandtschaft zu der oben beschriebenen Varietät steht dies Gestein übrigens schon deshalb, weil es ebenfalls zu den quarzfreien Trachyten gehört.

Aber auch Quarztrachyte kommen bei Maidanpeck und zwar in unmittelbarer Verbindung mit den Erzlagerstätten vor, und man muss sagen in ganz augenfälliger Weise. Geht man von Maidanpeck eine kurze Strecke thalabwärts, so sieht man ein derartiges Gestein anstehen am rechten Ufer des Peck gleich bei dem ersten schmalen Seitenthal, welches unterhalb Maidanpeck in den Peck mündet, und zwar wiederum am rechten Gehänge dieses Thälchens. Das betreffende Gestein besteht aus einer grauen Grundmasse, deren einzelne Partien besonders unter der Loupe sich durch einen schwachen Fett- oder Wachsglanz auszeichnen und von etwas geflossenem Aussehen sind. Frisch angeschlagene Stücke zeigen auf den Bruchflächen ausserdem das Aussehen der Bruchflächen einer schlechten Porzellansorte. Diesen Eigenschaften gemäss würde man unser Gestein wohl am besten bei den Lithoiditen v. Richt-hofen's, den

lithoidischen Quarztrachyten Zirkel's unterbringen, denn Krystalle sind in der Grundmasse nicht ausgeschieden. Ich erwähne noch, um die Schilderung zu vervollständigen, dass das betreffende Gestein trotz seines theilweise verwitterten Aussehens, welches sich besonders in durch Brauneisen gefärbten Klüften kundgibt, von ziemlich grosser Festigkeit ist.

Auch Cotta erwähnt nichts von Trachyten bei Maidanpeck, denn das, was er daselbst Banatit nennt, ist eben das vonden vorbergehenden Reisenden allgemein als Porphyr bezeichnete Gestein. Freilich ist die Definition des Cotta'schen Banatit, welcher im Grunde genommen fast alle eruptiven Massengesteine der Banats und Serbiens umfasst (Cotta l. c. pag. 13), insofern Granite, Syenite, Diorite, Timazite, Diabase, Felsite darunter begriffen wurden, eine so weite, dass man auch einen lithoidischen Quarztrachyt dabei unterbringen könnte, ohne dem Banatitbegriff zu schaden; indessen musste doch hervorgehoben werden, dass v. Cotta selbst gerade unsere Maidanpecker Trachyte nicht unter seinem dortigen Banatit verstanden hat. Auf Namen und Wesen der Banatite überhaupt zurückzukommen, behalte ich mir gegen den Schluss des Aufsatzes zu vor. Hier sei nur hervorgehoben, dass die Trachyte bei Maidanpeck offenbar die jüngeren Eruptivbildungen darstellen gegenüber dem Porphyr daselbst, von dem (siehe oben) Max v. Hantken sagen konnte; er sei sogar schwer von den alten krystallinischen Schieferen zu trennen. Diese Bemerkung sei wieder nur deshalb eingeschaltet, um gleich hier der Meinung vorzubeugen, als seien alle diese Massen von demselben relativ jugendlichen Alter, welches Cotta für seine Banatite in Anspruch nimmt. An sich ist auch gewiss kein Grund einzusehen, wesshalb nicht Eruptivgesteine verschiedenen Alters lokal mehr oder minder genähert in derselben Gegend oder sogar demselben Erzdistrict auftreten sollten. Ich verweise dabei auf die Verhältnisse des erzführenden Matragebirges in Ungarn, wo Grünsteintrachyte die dortigen Syenite (Freiherr v. Andrian, die Erzlagerstätten der Matra, österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1866 pag. 398) mannigfach durchsetzen, was bei mangelhaften Aufschlüssen seinerzeit zu der von Beudant vertretenen Ansicht einer Zusammengehörigkeit aller dieser Gebilde geführt hat, obwohl genauere Untersuchungen das spätere Alter der Grünsteintrachyte evident nachgewiesen haben.

Nummehr sei es mir gestattet einiger Vorkommnisse in den Erzlagerstätten selbst zu gedenken, welche vielleicht schon an sich nicht ohne Interesse sind, und welche zudem an Bedeutung gewinnen durch die Parallelen, welche sie mit gewissen im ungarischen und siebenbürgischen, erzführenden Gebirge beobachteten Thatsachen darbieten.

Schon in dem Sitzungsbericht der geologischen Reichsanstalt vom 22. November 1870 ist von mir eine Notiz über ein neues Vorkommen von gediegen Kupfer zu Maidanpeck gegeben worden, über welchen Gegenstand ich mich hier etwas ausführlicher auslassen will.

Beim Besuch der Gruben von Tenka, das ist des sogenannten nördlichen Grubenfeldes von Maidanpeck, welches auf der rechten Seite des Peck gelegen ist, wurde ich von einem dortigen Bergbeamten, Herrn Wachsmann, auf ein specksteinartig sich anführendes Mineral aufmerksam gemacht, in und auf welchem gediegenes Kupfer theilweise in blattartigen, theilweise in dendritischen Formen sich befand. Dendritische

Formen weisen beim Kupfer bekanntlich auf Zwillingungsverwachsungen hin. Die Blätter zeigten dagegen keine Spur von Krystallisation. Wohl aber zeigten sie eine mehr oder minder concentrische Streifung, gewissermassen mit den Anwachsstreifen bei Muscheln vergleichbar. Eine Stufe habe ich jedoch mitgebracht, welche moosförmig gruppirte deutliche Krystalle von Kupfer von durchschnittlich 1 Millimeter Grösse aufweist. Würfelflächen herrschen bei denselben durchaus vor. Doch erscheint auch das Octaeder. Die Flächen sind manchmal stark verzogen.

Das specksteinartig sich anfühlende Mineral zerfällt nur zu leicht mit splittrig flach muscheligen Bruchflächen und zeigt eine pulverige, weisse Verwitterungsrinde. Es ist von grünlich weisser Farbe. Herr Berg-rath Patera hatte die Freundlichkeit im chemischen Laboratorium der Reichsanstalt eine Analyse desselben zu machen. Im Glasrohr erhitzt wurde das Mineral vorübergehend dunkelgefärbt, bei starkem Glühen wurde es wieder weiss. In Salzsäure war es unter Abscheidung von Kieselsäure löslich. Zusammengesetzt ist es aus:

Kieselsäure	44, 96%
Thonerde mit etwas Eisen	25, 20%
Wasser	29, 50%
	99, 66%

Ausserdem fanden sich Spuren von Talkerde und Kupfer. Darnach liesse sich etwa folgender chemischer Ausdruck für das Mineral gewinnen: $4 \text{Al Si}_2 + 27 \text{HO}$. Also ist viel zu viel Wasser darin vorhanden, als dass man das Fossil Agalmatolith nennen könnte, in welchem der Wassergehalt nur etwas über 6% beträgt. Ausserdem fehlt auch der für den Agalmatolith bezeichnende 9 bis 10 Procent betragende Kaligehalt. Trotzdem gehört das Mineral offenbar zu der Familie der amorphen Hydrogeolithe Naumanns. Der Miloschin von Herder's, ein von Rudniak in Serbien beschriebenes Fossil, würde seines serbischen Fundortes wegen zunächst zum Vergleiche auffordern. Der muscheligen glatte Bruch und die leichte Zersprengbarkeit des Miloschin bieten Parallelen mit dem Maidanpecker Vorkommen. Die Farbe des Miloschin, indigblau bis Seladongrün ist freilich zu dunkel, und was die chemische Zusammensetzung anlangt, so stimmt zwar der Wassergehalt (24, 7%) annähernd mit unserem Vorkommen, allein, während bei letzterem die Kieselsäure überwiegt, dominirt beim Miloschin die Thonerde, von welcher überdiess 3% durch Chromoxyd vertreten sind. (Der Miloschin enthält 44% Thonerde, 3% Chromoxyd, 28, 3% Kieselsäure). Der ebenfalls verwandte Montmorillonit Salvétat's von Montmorillon in Frankreich bekannt, stimmt im Wassergehalt (29%) noch besser mit unserem Vorkommen und zeigt auch ein Ueberwiegen der Kieselsäure (50, 1%) gegen die Thonerde (20, 9%), die Zerreiblichkeit jedoch und die rosenrothe Farbe entfernen den Montmorillonit wieder von dem Maidanpecker Vorkommen. Mit letzterem scheint noch am meisten in naher Beziehung der von Berthier aufgestellte Halloysit aus der Gegend von Lüttich und Bayonne, der in derben, knolligen und nierenförmigen Massen mit flachmuscheligen Bruch auftritt, bisweilen wie zerborsten erscheint und von blaulich-grünlich- oder gelblich weisser Farbe ist. Chemisch zusammengesetzt ist der Halloysit aus 41, 5%, Kieselsäure 34, 4%, Thonerde 24, 1 Wasser. So nahe der-

selbe also auch unserem serbischen Mineral steht, so darf er doch nicht mit diesem als identisch betrachtet werden. Der Unterschied welcher in dem Thonerdegehalt beider Fossilien liegt und noch mehr das andere Verhältniss von Kieselsäure zu Thonerde bestimmen mich einen neuen Namen für das Maidanpecker Vorkommen in Vorschlag zu bringen. Ich handle im Sinne dankbarer Erinnerung an die Freundlichkeit mit der mir während meines leider nur kurzen Aufenthaltes in Serbien fast allseitig begegnet wurde, wenn ich die besprochene, neue Mineralspecies mit dem Namen seiner Hoheit des regierenden Fürsten Milan von Serbien verknüpfe und Milanit benenne.

Ich habe guten Grund zu glauben, dieses Mineral sei dasselbe, welches Cotta unter dem Namen „Bildstein“ (l. c. pag. 94) von Maidanpeck erwähnt, und welches ausserdem unter demselben Namen Bildstein auch Max v. Hantken von derselben Localität anführt (l. c. pag. 21). Die Arbeiter wenigstens nennen das Mineral so, und sie dürften dies nach dem Vorgange jener Reisenden thun. Aus diesem Grunde habe ich auch oben mich genauer gegen die Zulässigkeit des Namens Agalmatolith (syn. Bildstein) bei unserem Fossil ausgesprochen, indem ich besonders die andere chemische Zusammensetzung hervorgehoben habe. Ein physikalischer Unterschied ist der Mangel an Schneidbarkeit, welcher den Milanit auszeichnet.

Da das Auftreten des Milanit und des mit ihm vergesellschafteten gediegenen Kupfers in der Zersetzungsregion der Erzlagerstätte von Tenka geschieht, so erscheint es ebenso möglich als nothwendig sich die Entstehung des gediegenen Kupfers aus den die unzersetzten Erzlagerstätten auszeichnenden Kupferkiesen und Buntkupferkiesen zu denken. Cotta, dessen schon öfter citirtes Werk über die Erzlagerstätten im Banat und Serbien (Wien 1865) das jüngste in der einschlägigen Litteratur ist, gibt von Kupfererzen aus den Erzlagerstätten von Maidanpeck ausschliesslich Kupferkies und Fahlerz, aus den Zersetzungsregionen der Erzlagerstätten Kupferschwärze, Malachit, Kupfervitriol und Kupferindig an. Für unsere Localität wäre sonach das oben erwähnte Vorkommen von Buntkupferkies in den eigentlichen Erzlagerstätten, das von gediegenem Kupfer in den Zersetzungsregionen neu. Indessen bin ich verpflichtet zu constatiren, dass Abel (Ueber den Bergbaubetrieb in Serbien, Jahrbuch d. Reichsanst. 1851 pag. 57) die Bildung von sogenanntem Cementkupfer zu Maidanpeck (l. c. pag. 62) erwähnt. Bei Gewältigung eines vor Zeiten eingefallenen Stollens fand er die Grubenzimmerung von Cementkupfer gänzlich umhüllt, „so dass es eine Rinde von 1 Linie bis zu 1 Zoll bildete“. Bei der Förderung der eingebrochenen Berge traf Abel sogar ein Conglomerat an, dessen Geschiebe aus der Gangmasse bestanden und zum Bindemittel Cementkupfer hatten. Diese Thatsachen dienen jedenfalls zur Beglaubigung der von mir in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, pag. 305 ausgesprochenen Ansicht, dazufolge die Bildungsart des gediegenen Kupfers zu Tenka einem Reductionsvorgange entsprechen würde.

Abel erwähnt auch noch des Vorkommens von Kupferlasur bei Maidanpeck, was ich hier nur anführe um die Vollständigkeit der Aufzählung der dortigen Kupfererze, soweit sie beobachtet sind, zu erzielen. Weiter unten werde ich noch eines hieher gehörigen Minerals gedenken.

Nur in Kürze möchte ich noch auf die Vergesellschaftung des Milanit mit dem gediegenen Kupfer, wie ich sie beschrieben habe, zurückkommen, da mir gerade diese Vergesellschaftung das meiste Interesse bei dem ganzen Vorkommen zu bieten scheint, ein Interesse nicht bloss mineralogischer sondern wesentlich geologischer Natur. Wir kennen das gediegene Kupfer in verschiedenen Arten seines Auftretens, gerade in dieser dürfte es am unvermuthetsten gewesen sein. Doch scheint es an Analogien nicht zu fehlen, und ich hebe dabei besonders hervor, dass diese Analogien sich in einem Trachytgebiete herausstellen. W. v. Haidinger hat im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt pag. 145 eine Note „über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reczk bei Erlau in Ungarn“ gegeben. Er beschreibt dies Vorkommen also: „das gediegene Kupfer erscheint in der Gestalt von unregelmässig ästigen im Ganzen plattenförmigen Massen, die Oberfläche zeigt einen grünen Ueberzug von erdigem Malachit und Kupfergrün. Unter demselben erscheint an mehreren Stücken Rothkupfererz. Zu äusserst sind mehrere Stücke noch mit Quarz bedeckt“. Weiter heisst es: „Von aussen hinein in den Quarz reichen noch kleine bis 2 Linien dicke und 4 Linien lange pseudomorphe Krystallbildungen, zunächst der Laumontitform ähnlich, aber im Innern aus einer weichen, blass grünlichen, steinmarkähnlichen Masse bestehend“. Lässt sich schon hier eine Aehnlichkeit des Vorkommens nicht verkennen mit unserem serbischen, so scheint es auch zufolge mündlicher Mittheilungen des Herrn Franz Pošepny (Pošepny in verbis 1870) völlig wahrscheinlich, dass im ungarischen Matragebirge in welchem auch das von Haidinger (siehe oben) erwähnte Dorf Reczk liegt, analoge Erscheinungen, wie die besprochenen zu beobachten sind. Dasselbe findet sich in dem Grubencomplex von Lahocza in einer Oststrecke des Katharinastollens, der sogenannten Kupferstrasse in zersetzten trachytischen Gesteinen, die ziemlich unmittelbar von mächtigem Diluvialschotter bedeckt werden, in ziemlicher Häufigkeit ein Vorkommen von gediegenem Kupfer mit agalmatolithartiger Umhüllung. Die umhüllende Masse ist dabei noch weich und plastisch. Die Analogie liegt also darin, dass zu Maidanpeck wie in der Matra gediegenes Kupfer in Verbindung mit einem amorphen hydrocolithischen Fossil auftritt und zwar in beiden Fällen in der Zersetzungsregion trachytischer Erzlagerstätten. Auch Freiherr v. Andrian scheint übrigens die von Pošepny mir mitgetheilte Beobachtung schon gemacht zu haben, wenn er (Erzlagerstätten der Matra in der österreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1866, pag. 407) sagt, dass in der Kupferstrasse in einem weissen, ganz zersetzten, blättrigen Gestein unregelmässig zackige Stücke gediegenen Kupfers gefunden wurden, obwohl aus dieser Notiz die agalmatolithartige Umhüllung des Kupfers nicht deutlich hervorgeht.

Schliesslich sei noch eines Kupfererzes gedacht, welches bisher von Maidanpeck nicht bekannt worden ist. In der vor dem Jugowiczstollen nämlich aufgeworfenen Halde (der Jugowiczstollen liegt im sogenannten südlichen Grubenfelde auf der linken Seite des Peck) fand ich ein Vorkommen von Ziegelerz. Dasselbe bildete eine Ueberzugsrinde mit nierenförmig gestalteter Oberfläche auf Stücken eines breccienartigen Gesteins, welches vielfach von Brauneisen durchzogen ist. Den Färbungen nach zu urtheilen sind verschiedene Uebergänge des Brauneisen zum

Ziegelerz vorhanden, so dass also das Eisenoxydhydrat und das Kupferoxydul in verschiedenen Verhältnissen gemengt erscheinen.

Nunmehr möchte ich noch eine Beobachtung einschalten und mit einigen Bemerkungen begleiten, über welche ich ebenfalls schon in unseren Verhandlungen (Sitzungsb. 6. Dec. 1870) eine erste Notiz veröffentlicht habe. Es betrifft die Auffindung eines sogenannten Glammganges in den Gruben zu Tenka bei Maidanpeck.

Herr Franz Pošepný hat (Verhandl. geol. Reichsanst. 19. März 1867) zuerst auf gewisse schwarze, thonige Massen aufmerksam gemacht, welche gangförmig in den mannigfachsten Verästelungen die aus trachytischen Gesteinen bestehenden Gebirgsstöcke von Vöröspatak in Siebenbürgen durchsetzen, und welche von den dortigen Bergleuten „Glamm“ genannt werden. Es enthält dieser Glamm höchst merkwürdiger Weise nicht allein eckige Bruchstücke des Nebengesteins sondern auch Stücke von Quarzporphyren, verschiedenen Sandsteinen und Glimmerschiefern, und zwar letztere theilweise in abgerolltem Zustande, wie ich nach mündlichen Mittheilungen Pošepný's zur Ergänzung des Thatbestandes hinzufüge. Ausserdem fanden sich in dieser schwarzen Masse auch Stücke von Stämmen der tertiären Leguminosengattung Bronnites.

Seltsam genug steht dabei der Glimmerschiefer erst in weiter Entfernung an von der Localität, an welcher der Glamm in der Tiefe vorkommt. Aehnliche Vorkommnisse hat Pošepný auch zu Nagyág und Offenbanya im kleineren Massstabe beobachtet und zur Erklärung dieser Erscheinungen damals an Schlammvulkane gedacht. Neuerdings (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 5. April 1870) ist Pošepný nochmals auf diese Dinge zu sprechen gekommen ohne Neues darüber hinzuzufügen. Anscheinend sind analoge Thatsachen auch in dem Matragebirge bei Erlau in Ungarn zu beobachten, also in einem Trachytgebiet, welches wir schon gelegentlich des Kupfervorkommens zum Vergleich mit Maidanpeck herbeigezogen haben. Freiherr v. Andrian (Erzlagerstätten der Matra in der österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, redig. v. Freih. v. Hingenau, Wien 1866) sagt (l. c. pag. 407) bei Besprechung des dortigen Katharinaerbstollens, in einem gegen den kiesführenden Grünsteintrachytstock getriebenen Schlage sei am Hangenden des Stocks die „Kupferstrasse“ angefahren worden. Die Gangmasse derselben sei ein schwarzes, mullniges Gestein, in dem breccienartig noch gut erkennbare Stücke von Grünsteintrachyt eingeschlossen sind. Die Erze seien hauptsächlich Kiese, derbe Blättchen von gediegen Kupfer und Kupferschwärze. Weiter heisst es noch auf derselben Seite des citirten Aufsatzes: „Wenige Klafter im Liegenden der Kupferstrasse hat man die schwarze Kluft aufgeschlossen. Sie ist auch mit andern vom Katharina-stollen aus getriebenen Strecken erreicht. Sie ist ausgefüllt mit Letten und zersetzten Grünsteintrachyt.“

Bei meinem Besuche nun der Gruben zu Tenka bei Maidanpeck fand ich auf einer zwischen dem mittleren und oberen Bau von Tenka in Angriff genommenen Strecke als Gangausfüllung eine schwarze, plastische, thonige Masse, welche an die Luft gebracht nach einigen Tagen erhärtete, ohne übrigens dabei spröde oder rissig zu werden. Diese Masse enthält kleine Putzen einer weissen stark zersetzten Substanz, höchst wahrscheinlich von einem Feldspathmineral oder Gestein herrührend. Herr Pošepný

welchem ich die mitgebrachten Stücke in Wien vorlegte, erkannte darin sofort seinen Glamm wieder. Auch von dieser Substanz hat Herr Bergrath Patera die Gefälligkeit gehabt mir eine Analyse zu machen. Das Resultat derselben war folgendes. In Salzsäure lösten sich Kupfer, Eisen, etwas Kalk und Magnesia. Der Rückstand blieb schwarzgrau und wurde beim Trocknen und Glühen braun. In Salpetersäure und Königswasser lösten sich viel Kupfer und Eisen, etwas Kalk und Talkerde. Die Lösung reagirte stark auf Schwefelsäure und der ungelöste Rückstand wurde schnell weiss. Wasser löste von der Glammsubstanz nichts auf, was mir insofern von Interesse zu sein scheint, als dadurch das Nichtvorkommen von Vitriolen und ähnlichen Salzen bewiesen wird.

Es fanden sich im Glamm unter 100 Gewichtstheilen:

Kieselsaure Thonerde mit sehr wenig	
Eisen, Kalk und Magnesia . . .	52·80 Theile
Eisen	12·12 "
Kupfer	7·66 "
Wassergewichtsverlust beim Glühen	12·20 "
Schwefel	10·20 "
Kalk und Talkerde, geringe Mengen	
Im ganzen . . .	94·98 Theile.

Die fehlenden Procente bei dieser Bestimmung ergeben sich zum grössten Theil, wenn man die der Analyse mangelnde Sauerstoffbestimmung theoretisch ergänzt. Berechnet man nämlich das Eisen theilweise als Schwefelkies und den übrig bleibenden Theil desselben zusammt dem Kupfer als Sauerstoffverbindungen (Kupferschwärze), so bekommt man 98·48 Gewichtstheile heraus. Zu der theilweisen Berechnung des Eisens als Schwefelkiesbestandtheil ist man aber sehr wohl berechtigt, denn es lassen sich mit etwas scharfer Vergrößerung in dem Gesteinspulver des Glamm Schwefelkiespartikelchen gut unterscheiden. Zudem muss ja der Schwefel wohl als Schwefelmetall in der Glammsubstanz vorkommen, da wir oben gesehen haben, dass an Vitriole in diesem Falle nicht zu denken ist. Da nun der Schwefel nicht einmal für das Eisen ausreicht, und da das Kupfer nicht in metallischem Zustande in der Grundmasse des Glammgesteines vorkommt, so ergibt sich von selbst, dass es kaum anders als in einer Sauerstoffverbindung angenommen werden kann und hier kann nur an Kupferschwärze gedacht werden. Fein geriebenes Pulver von Schwefelkies mit einem weissen Thon innig gemengt gab nur eine Masse von grauer Farbe. Die schwarze Farbe des Glamm ist daher bei dem nachgewiesenen gänzlichen Mangel organischer Stoffe wie Bitumen oder Kohle lediglich auf Kupferschwärze zurückzuführen. Eine andere schwarz färbende Substanz lässt sich im Hinblick auf die durch die Analyse nachgewiesenen Bestandtheile gar nicht ausfindig machen.

Wenn wir alle erwähnten chemischen und geologischen Momente zusammenfassen, welche zur Charakteristik des Glamm beitragen und dann nach einer passenden Erklärung über die Bildungsweise dieses Ganggesteines suchen, so möchte sich der Gedanke an Schlammvulkane nicht wohl festhalten lassen. Es muss wie ich glaube, constatirt werden, dass auch Herr Pošepny diese seine ältere Theorie aufgegeben hat,

insoferne er ganz neuerdings (Verhandl. der geol. Reichsanst. 15 November 1870) eine Analogie des Glammes hat herstellen wollen mit den durch Charles Moore aus dem nordwestlichen England beschriebenen „Dowky.“ Es sind dies bekanntlich sandige, mergelige oder conglomeratische Ganggesteine, welche in dem dortigen Kohlenkalke Spaltenausfüllungen bilden, und nicht allein Petrefacten des Nebengesteins, sondern auch jüngerer Schichten, z. B. des Lias in ziemlicher Menge einschliessen und daher im Wesentlichen als Ausfüllungen von oben betrachtet werden müssen. Auch mündlich habe ich übrigens von Herrn Pošepný die Versicherung, dass derselbe heute beim Glamm nicht mehr an Schlammvulkane denkt, weshalb ich auch auf eine weitere Besprechung dieser Anschauung verzichte.

Indessen auch den Vergleich mit den Dowky möchte ich nicht völlig für zutreffend halten. Ihre petrographische Beschaffenheit, besonders soweit sie conglomeratisch ist, scheint diesem Vergleich wenigstens nicht günstig zu sein. Zugegeben muss freilich werden, dass in dem siebenbürgischen Glamm die fremdartigen Gesteine, wie die Rollstücke von Glimmerschiefer und besonders auch die Bruchstücke von tertiären Baumstämmen nur von oben ihren Weg in die Spalten haben hinein finden können. Ich halte aber diese Brocken nicht für wesentliche Gemengtheile jenes Ganggesteines, welches man Glamm genannt hat, sondern nur für accessorische, während die Dowky augenscheinlich zu einem sehr grossen Theil ihrer Masse aus Material bestehen, welches dem Nebengestein fremd ist. Ich bin zu diesem Ausspruch um so mehr berechtigt, als wohl zu Vöröspatak nicht aber zu Maidanpeck in der schwarzen thonigen Grundmasse sich derartige fremde Einschlüsse gefunden haben. Wenigstens liegt mir darüber keine Beobachtung vor. Möglich, dass eine solche später von Anderen gemacht wird.

Die völlige petrographische Gleichartigkeit dieser Grundmasse an den verschiedenen Localitäten wäre auch kaum denkbar, wenn sie einem Materiale entspräche, welches aus den Gesteinen der näheren und weiteren Umgebung der Erzlagerstätte herstammte, denn diese Gesteine sind bei Maidanpeck nicht dieselben wie bei Vöröspatak. Vielmehr drängt sich die Vermuthung auf, das der Ursprung der Glammsubstanz, das heisst der schwarzen thonigen Grundmasse des Glamm, nicht ausserhalb, sondern innerhalb der Erzlagerstätten zu suchen sei. Auch der reiche Gehalt des Glamm an Erzmasse, wie ihn die Analyse festgestellt hat, scheint dies sehr gut zu beweisen.

Deshalb wäre es nicht unpassend eine Analogie zu suchen zwischen dem Glamm und den während des letzten Jahrzehnts in der Litteratur mehrfach genannten Gangthonschiefern, wie sie im Oberharz vorkommen und besonders durch Herrn v. Groddeck (Über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1866. pag. 693.) eingehender behandelt wurden. Ich möchte diesen Vergleich selbst dann nicht ausgeschlossen sehen, wenn spätere Beobachter etwa zu Modificationen der Groddeck'schen Auffassung über die Gangthonschiefer gelangen sollten, da ich die Analogie der Thatsachen für unabhängig halte gegenüber ihrer Erklärung. Der Harzer Gangthonschiefer ist bekanntlich ein milder, fettig anzufühlender, meist glänzend schwarzer Schiefer, dessen Schieferung mehr oder minder den Saalbändern der

Gänge parallel geht. Über seine Bildung innerhalb der Erzlagerstätten des Oberharzes denkt Groddeck in folgender Weise. Das Hangende einer Gangspalte beispielsweise sei auf dem Liegenden dieser Spalte herabgerutscht. Dieses Herabrutschen sei kein momentanes, sondern eine durch lange Zeiträume anhaltende Bewegung gewesen. Dabei habe sich ein Detritus von gepulvertem Gesteinsmaterial gebildet. Dieser Detritus sei durch einsickernde Wässer schlammig, der Schlamm sei mit der Zeit fest und durch den Gebirgsdruck schieferig geworden.

Dieser besprochenen Analogie folgend darf man vielleicht aussprechen, dass sich der Glamm zu den Gangthonschiefern ungefähr verhalte, wie sich im gewöhnlichen Sedimentgebirge plastischer Thon zu entwickeltem Thonschiefer verhält.

Die Spaltenbildung bei den hier in Rede stehenden serbischen und siebenbürgischen erzführenden Gebirgen ist offenbar eine jüngere als diejenige der Oberharzer Gänge, worüber bei dem bekannten geologischen Alter der betreffenden Gebirge kein Zweifel sein kann. So hat der Glamm der Zeit und ausserdem vielleicht auch der Masse nach keinen solchen Druck auszuhalten gehabt wie der Gangthonschiefer. Daraus könnte sich sein in der Grube noch weicher plastischer Zustand und sein Mangel an Schichtung erklären, denn Schichtung ist bei Thongebilden, sofern sie nicht durch heterogene (sandige, kalkige) Lagen in ihrer Continuität unterbrochen sind, ja immer erst Folge des Gebirgsdruckes.

Auch in Bezug auf die Einschlüsse von fremden Körpern in der schwarzen thonigen Grundmasse bieten die Gangthonschiefer wenigstens einige Vergleichspunkte mit dem Glamm. Sie enthalten nämlich nicht blos Bruchstücke von Nebengestein, sondern auch „flach linsenförmig oder plattenförmig gestaltete Erzkörper“ finden sich darin. Freilich bieten diese Erzkörper der Erklärung nicht solche Schwierigkeiten wie die Rollstücke von Glimmerschiefer oder die Bronnites-Stämme im Glamm von Vöröspatak. Schliesslich lässt sich aber sehr wohl denken die Grundmasse des Glamm sei innerhalb der Gänge selbst entstanden, gleichzeitig seien aber die Gangspalten nach oben mehr oder minder offen gewesen, wodurch des Hineinfallen fremder Körper während der Glammbildung möglich wurde. Durch spätere Einflüsse wurde dann der Mund dieser Spalten wieder geschlossen oder maskirt. Von dieser Auffassung ging ich aus, als ich vorhin die fremdartigen Gesteinsbrocken als nicht wesentliche, sondern nur als accessorische Gemengtheile unseres Ganggesteins bezeichnete.

So bleibt noch die Verschiedenheit der chemischen Beschaffenheit bestehen, welche der von uns aufgestellten Analogie theilweise zu widersprechen scheint. Die meist schwarze Farbe der Gangthonschiefer rührt nämlich von Bitumen oder Kohle, die schwarze Farbe des Glammes von Kupferschwärze her. Das dürfte indessen in der Verschiedenheit des Nebengesteins in beiden Fällen seinen guten Grund haben. Das Nebengestein der Oberharzer Gänge ist ein mit organischen Substanzen theilweise reichlich durchsetztes, dasjenige der Maidanpecker und Vöröspataker Erzgänge besteht aus mit zahlreichen Kupfererzen geschwängerten Massengesteinen.

Die hierbei hervorgehobene Thatsache der Verschiedenheit des Nebengesteines der Gangthonschiefer und des Glammes ist schliesslich

noch von einigem Interesse, weil sie darthut, dass die trotzdem grosse Aehnlichkeit der beiden besprochenen Ganggesteine in der Art ihrer Entstehung begründet sein mag. Wir haben oben die geistreichen Ausführungen Groddeck's über diese Entstehungsweise nur kurz angedeutet, da wir sonst fürchten mussten noch ungleichmässiger in der Behandlung unseres Gegenstandes zu werden, als wir es ohnehin schon geworden sind. Desshalb aber möchte ich zum Schluss dieser Betrachtung noch ausdrücklich die Ansicht besonders der Capitel „Theorie der Gangspaltenbildung“ und „die Ausfüllungsmassen der Gangspalten“ in der citirten Groddeck'schen Arbeit empfehlen. Hoffen wir, dass Herr Franz Pošepný, der mit so unermüdlichen Fleiss sich dem Studium der Erzlagerstätten in Oesterreich widmet, bald neue und entscheidende Momente zur Beurtheilung der ganzen Frage beibringen wird.

Jetzt hätte ich noch die Beobachtungen mitzutheilen, welche ich in der östlich und südöstlich von Maidanpeck gelegenen Gegend im Szaszka-Thal und in der Umgebung der Dörfer Rudnaglaw, Gornjana und Tanda gemacht habe. Der Weg von Maidanpeck in das Szaszka-Thal führt über einen aus krystallinischem Schiefer zusammengesetzten Bergrücken. Diese Schiefer bestehen der Hauptsache nach aus einer grünlichen, stellenweise dunkel gefleckten Gneissvarietät, welche aus sehr kleinen Gesteinselementen zusammengesetzt durch innige Verbindung der letztern sich auszeichnet derart, dass auf frischeren Bruchflächen des Gesteines kaum eine Schieferung bemerklich ist. An minder frischen Bruchflächen lässt sich jedoch eine ausnehmend feine Schichtung wahrnehmen. Man kann diese Gneissvarietät ganz gut mit den sogenannten Cornubianiten, wie sie im sächsischen Erzgebirge, dem Schwarzwalde und in Cornwallis vorkommen, vergleichen. Dasselbe Gestein kam, wie ich vorgreifend erwähne, am linken Thalgehänge der Szaszka zwischen der Einmündung der Blizna und dem Dorfe Rudnaglaw wieder zum Vorschein. Die bisherigen Reisenden haben es meist unter ihrem Glimmerschiefer verstanden. In geologischer Verbindung mit demselben fand ich auch und zwar auf dem Wege nach dem Jugowiczstollen ein ebenfalls aus sehr feinen Gesteinselementen und besonders ebenso feinen Glimmerschüppchen zusammengesetztes, hellfarbiges Gestein, welches seiner stengeligen Aussonderung wegen sehr wohl mit dem sogenannten Holzgneiss verglichen werden kann.

Zirkel (Lehrbuch d. Petrographie 1866, II. Bd. p. 419) sagt von den Cornubianiten, die Heimat dieser Gesteine sei das Schiefergebirge da wo es an Granit angrenzt, so dass sie wohl als metamorphische Contactbildungen anzusehen seien. Auch was diesen Umstand anlangt, lässt sich die Analogie unseres oben näher charakterisirten Gesteins mit den Cornubianiten festhalten. Das Vorkommen von Thonschiefern am Fusse der Starica, also nördlich und nordwestlich von dem Berge, über welchen die Strasse in's Szaszka-Thal führt, hatten wir vorhin zu erwähnen Gelegenheit. Jetzt müssen wir beim weiteren Verlauf der Beschreibung der ausgedehnten Verbreitung eines Granites gedenken, welcher südlich und südöstlich von unseren Cornubianiten vorkommt, und den man schon im oberen Szaszka-Thal antrifft, nachdem man vorher noch im Gebiet der krystallinischen Schiefer ungeheure

Schlackenhalde aus alter Zeit zu beobachten Veranlassung gehabt und einige Aufschlüsse von Urthonschiefer passirt hat.

Der nunmehr in die Beschreibung gezogene Granit ist ein petrographisch ziemlich wechselndes, geologisch aber dennoch in seinen Varietäten zusammengehöriges Gestein. Wollte man über dasselbe nach einzelnen Handstücken urtheilen, so würde man einen grossen Fehler begehen. Immer enthält dieses Gestein indessen glänzend schwarzen oder grünlich schwarzen, fast niemals hellen Glimmer. Der Feldspath ist bald von weisser, bald von rother Farbe. Das Gemenge ist ungefähr mittelkörnig. Der Quarz erscheint in wechselnden Mengen, meist jedoch untergeordnet. Tritt er sehr zurück und erscheinen hornblendartige Gemengtheile, dann möchte man das Gestein für einen Syenit ansprechen. Immer aber zeichnen sich alle Varietäten, welche übrigens der Verbreitung nach sich in räumlicher Continuität finden, durch ihre grosse Verwitterbarkeit aus. Mehr oder minder zerfällt das Gestein zu Grus. Seine Bergformen stellen daher flache oben plateauartige Kuppen dar, welche von den festeren Gesteinen der umgebenden Berge allseitig überragt werden, und welche so charakteristisch sind, dass man die Verbreitung dieses Granites meist schon aus der Entfernung von irgend einem Aussichtspunkte aus constatiren kann. Besonders gilt dies für die Gegend bei den Dörfern Rudnaglawa, Gornjana und Tanda, auf die wir nun zu sprechen kommen. In dieser Eigenschaft der leichten Zersetzbarkeit stimmt dieser serbische Granit völlig mit dem auch petrographisch in manchen Abänderungen sehr verwandten Granit vom Luborazdiathale zwischen Moldowa und Bersaska im Banat überein, welcher dort im Liegenden des schonen Kreidekalks zum Vorschein kommt und in die krystallinischen Schiefer seiner östlichen Umgebung mit Apophysen eingreift. Ich hege über die geologische Identität beider Vorkommnisse keinen Zweifel. Baron v. Herder hatte in seiner serbischen Reisebeschreibung das besprochene Gestein als Syenit bezeichnet, indem er offenbar auf einige untergeordnete Varietäten des Gesteines einen zu grossen Werth legte.

Was die Verhältnisse bei Rudnaglawa specieller anlangt, so bin ich nicht in der Lage viel Genaueres von dort zu berichten als schon von den früheren Reisenden Herder und Abel über diese Localität gesagt wurde, besonders weil zur Zeit meines Besuches bergmännische Aufschlüsse nicht mehr existirten und ich bei meiner etwaigen geologischen Beurtheilung der dortigen Erzlagerstätte auf die herumliegenden Haldestücke beschränkt gewesen wäre. Stufen von Kupfer- und Eisenerzen habe ich genug angetroffen auf der Stätte des früheren Bergbaues, welche sich im Norden des Dorfes ziemlich an der Grenze des krystallinischen Schiefergebietes gegen den Granit befindet. Der weisse Kalkstein, welcher noch weiter nördlich im scheinbaren Liegenden der Erzlagerstätte vorkommt, könnte eine Fortsetzung des weissen Kalkes sein, welche zwischen Maidanpeck und Milanowatz den krystallinischen Schiefen untergeordnet getroffen wurde, und von dem ich oben schon gesprochen habe.

Die Analogie der Verhältnisse bei Rudnaglawa mit denen bei Maidanpeck ist, so weit sich beobachten lässt, gross genug um auch bei Rudnaglawa das Vorkommen von Trachyten voraussetzen zu dürfen. Doch hatte ich nicht das Glück ein Stück zu finden, durch welches diese Voraussetzung bestätigt werden könnte. Dagegen sah ich Brocken eines

älteren Eruptivgesteines von syenitischem oder dioritischem Habitus umherliegen.

Von Rudna glawa bis in die Nähe der Ruine Miloszewa Kula durchschneidet die Szaszka, welche unterhalb der genannten Ruine in die Porečka reka fällt, noch immer den besprochenen Granit, dessen Grenze gegen die krystallinischen Schiefer sich am nördlichen Thalgehänge immer in der Nähe hält. Vor Miloszewa Kula tritt die besagte Grenze über das Thal herüber und zieht sich in NW. SÖ.-Richtung gegen den oberen Lauf der Porečka zu, deren Thal dann eine Viertelstunde südlich von dem Dorfe Cernaika von ihr geschnitten wird. Die Dörfer Tanda im obersten Thal der Porečka, die daselbst den Namen Tanda reka führt, und Gornjana an der vor Miloszewa in die Szaszka mündenden Gornjana reka liegen beide noch im Granitgebiet, welches so auf der geologischen Karte eine breite Zone darstellen würde im S. und SW. der vorher besprochenen krystallinischen Schieferzone. Geht man von Cernaika aus südlich auf die Gebirgsmasse hinauf, welche sich zwischen den Thälern der Tanda reka und Gornjana reka erhebt, und welche mir von meinem Panduren als Brdo Vrbi bezeichnet wurde, so erblickt man auf dem Granitplateau angelangt im S. und SW. eine kolosale Felsenmauer, welche in meilenweiter Erstreckung sich präsentirt. Der östlichst gelegene Punkt dieser Mauer ist zugleich der höchste. Es ist der durch seine trapezoidalen Conturen so ausgezeichnete 4000 Fuss hohe Stol, der obwohl schon von Milanowatz ein und eine halbe Tagreise entfernt, dennoch von den höheren Kuppen der Banater Berge aus bereits bemerkt werden kann. Ich übergehe es den landschaftlichen Eindruck dieser imponirenden Felsenwände zu schildern, welche bei Morgenbeleuchtung in blendender Weisse, bei der Abenddämmerung in finstern, wolkenähnlichen Gestalten den Horizont begrenzen. Nur so viel sei gesagt; der Geologe erkennt schon aus der Entfernung an der ganzen Configuration des Gebirges, dass er Kalk vor sich hat, und er findet in der Nähe diese Vermuthung bestätigt.

Dieser Kalk ist kein anderer, als der uns bereits aus den vorangegangenen Auseinandersetzungen bekannte senone Kalk, wie er um Maidanpeck und wie er im Banat bei Weizenried ansteht. Die Analogie, welche durch die unmittelbare Ueberlagerung des Kalkes auf dem Granit gegeben ist zwischen den geologischen Verhältnissen am Stol und denen bei Weizenried ist eine sehr augenfällige. In beiden Fällen haben wir es sicherlich mit denselben geologischen Formationsgliedern zu thun, und stellt wahrscheinlich der obere Kreidekalk, ebenso wie die krystallinischen Schiefer und wie der Granit eine vom Banat aus über die Donau zuerst südlich, dann mehr und mehr östlich herüberlaufende Zone dar, wenn auch diese Zone manchmal unterbrochen sein mag, und wenn auch ferner dieser Kalk sich an manchen Stellen gegen die krystallinischen Schiefer zu sich mit einigen Partien vorschoben mag, wie wir das bei Maidanpeck in der That gesehen haben. Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass der Kalk des Stol, wie das schon H e r d e r bemerkt hat, etwas dolomitisirt erscheint. Ausser den weissen zuckerkörnigen Felsmassen finden sich jedoch noch Gesteinsstücke genug, welche die Uebereinstimmung mit den hellbunten Kalken von Maidanpeck und Weizenried völlig sicherstellen.

Zudem können auch bei Weizenried ganz ähnlich dolomitisirte Partien beobachtet werden, womit sich jedes petrographische Bedenken beruhigen lässt. Ebenso einige Versteinerungen (Terobrateln, Corallen) zu finden gelang mir am Stol. Auch für den Stol mit seiner westlichen, bezüglich nordwestlichen mauerartigen Fortsetzung, deren Richtung v. Herder auf hor. 10 insoferne nicht genau bestimmt hat, als diese Richtung keine constante ist, auch für diese Kalkwände also gilt der vorhin bei der Maidanpecker Starica erwähnte Umstand, dass sie den Steilabfall eines auf der anderen Seite sich sanft verflächenden Gebirges bilden, wovon man sich bei der Besteigung des Stol bald überzeugt.

Die Schichtenstellung des Kalkes ist am Stol eine durchaus flach, geneigte. Ich hebe das hervor, weil ich damit der von Herder ausgesprochenen Meinung entgegen treten kann, der zufolge der Granit (Syenit bei Herder), welcher am Fusse des Stol ansteht, den dortigen Kalk gehoben haben und danach jünger sein sollte als letzterer (Herder l. c. p. 37).

Ich würde auf diese Ansicht, die zu einer Zeit ausgesprochen wurde, als man für jede Störung des geschichteten Gebirges irgend welche in der Nähe oder Ferne anstehende Eruptivgesteine zur Rechenschaft ziehen zu müssen glaubte, nicht weiter eingehen, wenn nicht später K u d e r n a t s c h für einen grossen Theil der Banater Granite auf Grund der in gewissen dortigen Kreideschichten vorhandenen Störungen ein cretaceisches Alter ausgesprochen, und wenn nicht vor 5 Jahren noch C o t t a alle Eruptivgesteine des Banates und Serbiens schlechthin bei seinen nachjurassischen Banatiten untergebracht hätte, worauf wir schon einmal kurz zu sprechen gekommen sind.

Unter Banatit versteht v. C o t t a (l. c. p. 13) „kein Gestein von bestimmter Zusammensetzung oder Textur, sondern den Inbegriff aller Eruptivmassen, welche im Banat und den angrenzenden Ländern jedenfalls erst nach der Ablagerung der Juraformation, wahrscheinlich sogar erst nach Ablagerung der Kreidebildungen, aber vor den Basalten und gegenseitig ungefähr gleichzeitig emporgedrungen sind“.

Es ist wohl verzeihlich, wenn man von vorn herein derartigen Theorien, welche der Summe unserer allgemein geologischen Erfahrungen widersprechen, mit einem gewissen Misstrauen entgegenkommt, und wird dies um so verzeihlicher, wenn eine solche Theorie sich nur auf Betrachtungen stützt, welche vielleicht weniger der Zahl nach als der Art beschränkt sind, insoferne diese Betrachtungen in vorliegendem Falle sich nur auf die näheren Umgebungen der Erzlagerstätten in den besprochenen Ländern beziehen.

Wenn man sich mit der einheitlichen Zusammenfassung der mit den Erzgängen Serbiens, des Banates und Ostungarns im unzweifelhaften Zusammenhange befindlichen Trachyte begnügen will, so lässt sich dagegen nichts einwenden, nur ist der Name Banatit dann überflüssig; da jedoch, wie sich aus verschiedenen Ausführungen in dem citirten Buche ergibt, entschieden granitische und syenitische Gesteine unter den Banatiten mit inbegriffen sind, so erscheint eine Widerlegung wenigstens in einzelnen Fällen nothwendig.

In dem von mir oben berührten Falle handelt es sich speciell um ein Gestein, welches v. Cotta in seinen Aufstellungen mit erwähnt hat. Der

besprochene Granit ist nämlich, wie wir mitgetheilt haben, von *Herder* seinerzeit als Syenit bezeichnet worden und ist derselbe, der auch bei Rudna glawa vorkommt, und von dem *Herder* auch dort als von einem Syenit spricht. *Cotta* rechnet (l. c. p. 95) ihn ohne Weiteres zu den Banatiten mit dem Bemerken, er brauche von dem Banatit bei Maidanpeck nicht mehr abzuweichen, als dies die Banatite der Banater Zone thäten. Es ist übrigens nicht allein die flache Neigung der Schichten am Stol, welche gegen das jüngere Alter des Granites im Verhältniss zum Kalk spricht, obwohl man diese Thatsache wohl denjenigen gegenüber als Argument verwerthen kann, welchen stärker geneigte Schichtenstellungen in der Nähe von Eruptivgesteinen als Beweise für das jüngere Alter der letzteren zu dienen pflegen; der Hauptgrund ist vielmehr folgender.

Der Stol liegt gerade im Scheitel eines Winkels, welcher von den Steilrändern des erwähnten Kreidekalkplateaus gebildet wird, insoferne nämlich diese Steilränder, so lange sie gegen das Szaszkatkal zu gekehrt sind, eine ungefähr nordwest-südöstliche Richtung haben, vom Stol aus jedoch mit östlichem Abfall, also einer nordstüdlichen Richtung folgend, abstürzen gegen das Dorf Bucz zu. Trotz dieser Directionsänderung werden sie auch hier an ihrem Fusse von demselben Granit begleitet, der eben allorts im unmittelbaren Liegenden des Kalkes zum Vorschein kommt, so dass der letztere auf dem Granit gewissermassen zu schwimmen scheint. Wäre der Granit, der also keineswegs eine eruptive Spaltenausfüllung am Rande der Kalkwände darstellt, jünger als der überlagernde Kalk, so wäre es nicht möglich ihn auf so grosse Erstreckungen hin als unmittelbares Liegendgestein der Kreidekalke zu verfolgen. Wo wäre dann das ursprüngliche Liegende hingekommen! Dieses müsste bei der Eruption des Granites mit merkwürdiger Genauigkeit zerstört und förmlich verzehrt worden sein. Man wird desshalb gut thun den Granit in unserem Falle als ein Stück desselben Untergrundes des senonen Meeres anzusehen, welcher bei Maidanpeck zur selben Zeit von Urthonschiefern, turonen Mergelschiefern und gewissen Sandsteinen gebildet wurde. Die alte *Herder'sche* Ansicht, welche sich direct auf den Granit des Stol bezieht, wäre somit widerlegt und ebenso der Versuch, die von *Kudernatsch* für die Granite des Banats gegebene Deutung auf diejenigen unserer Gegend anzuwenden, unmöglich gemacht, die Vertreter der *Cotta'schen* Ansicht könnten jedoch noch Anhaltspunkte der Vertheidigung in der etwas weiten Fassung finden, welche für die Altersgrenzen der Banatite besteht, und brauchten den blossen Beweis eines nicht posteretaceischen Alters noch nicht für eine Widerlegung des nachjurassischen Alters der Banatite im Allgemeinen anzusehen.

Es wird aber genügen hierbei darauf hinzuweisen, dass *Cotta* (vergleiche oben) auch den Maidanpecker senonen Kalk für jurassisch erklärt hat, dass also das höhere Alter des Granites gesichert erscheint auch gegenüber den jurassischen Bildungen, natürlich im *Cotta'schen* Sinne. Diese Methode der Beurtheilung erscheint uns nicht bloss zulässig, sondern nothwendig, weil wir bei der Kritik einer Theorie kein Recht haben eine andere als die Originalauffassung ihres Urhebers zu Grunde zu legen.

Damit hätte ich niedergeschrieben, was sich mir während meines Ausfluges im nordöstlichen Serbien an Thatsachen dargestellt und an Betrachtungen aufgedrängt hat.

Gerade im gegenwärtigen Augenblicke, in welchem die geologische Untersuchung verschiedener Gegenden des europäischen Orients einen neuen Aufschwung zu nehmen scheint, wie dies die Arbeiten Hochstetter's im Balkangebiet, Foetterle's in Rumänien, Andrian's und Abdullah' Bcy's am Bosphorus und die unter neuen Gesichtspunkten erfolgte Publication der älteren Beobachtungen Boué's beweisen, gerade jetzt konnte ich vielleicht einiges Interesse für diese Blätter erwarten.

Ich würde meinen Zweck für erreicht halten, wenn dieser Aufsatz die Theilnahme von Fachgenossen und Anderer auf's Neue anregen würde für ein Land, welches seiner Lage und seinen Hilfsquellen nach einer zukunftsreichen Entwicklung fähig, in seinen Bewohnern mindestens gleiche Sympathien verdient als andere Stämme des südöstlichen Europa's. Der Reichthum wissenschaftlicher Ausbeute, das haben anthropologisch und ethnographisch schon die Arbeiten von Kanitz bewiesen, wird jeden Freund der Wissenschaft für die Unbequemlichkeiten, welche freilich mit einer Reise in Serbien verbunden sind, genügend entschädigen.

Zum Schluss kann ich nicht unterlassen ein Wort des Dankes zu sagen für die freundliche Unterstützung, welche mir die Herren Capitäne zu Milanowatz und Maidanpek während des Verlaufes meiner Excursion gewährt haben.